

HÄUFIGKEIT KARDIOCHIRURGISCHER WUNDHEILUNGSSTÖRUNGEN

Siegfried Schink MD

Rehabilitationsklinik Fallingbostal, Bad Fallingbostal

ABSTRACT

Wegen der kürzen Krankenhaus-Verweildauer treten postoperative Wundheilungsstörungen (WHS) oft erst während der Rehabilitation auf. In einer retrospektiven Erhebung haben wir die Häufigkeit von WHS in unserer Klinik und die Korrelation zu klinischen Parametern untersucht und mit einer Kontrollgruppe mit primärer Wundheilung verglichen.

In einem Jahr sahen wir bei 9,0% (178) der 1967 herzoperierter Patienten behandlungsbedürftige WHS, eine chirurgische Wundversorgung erfolgte bei jedem Dritten dieser Patienten.

25 % der WHS wurden bei der Aufnahmeuntersuchung festgestellt, 31% in der ersten, 26% in der zweiten und 18% in der dritten Woche der stationären Rehabilitation. Eine Leukozytose oder ein CRP-Wert unter 10 mg/dl waren in beiden Gruppen gleich häufig, ein CRP-Wert über 10 mg/dl trat bei 20% der WHS und 6% der Kontrollgruppe auf.

Bei den Patienten mit WHS fanden wir deutlich häufiger einen langjährigen oder insulinpflichtigen Diabetes mellitus Typ 2, einen BMI über 35 und ein Alter über 80 Jahre. Einen statistisch signifikanten Einfluss des Geschlechtes oder der Begleitkrankheiten COPD, pAVK oder Niereninsuffizienz auf die Wundheilung konnten wir nicht belegen.

Nach der Herzklappenoperation kam es seltener zu WHS als nach Bypass- oder kombinierten Operationen. Bei den bypassoperierten Patienten ist der LIMA/RIMA-Bypass nicht häufiger mit WHS assoziiert.

Wundinspektionen sind auch nach dem 14. postoperativen Tag erforderlich. Patienten mit einem CRP-Wert über 10 mg/dl, einem langjährigen oder insulinpflichtigen Diabetes mell. Typ 2, einem BMI über 35 oder einem Alter über 80 Jahre sollten klinisch engmaschig überwacht werden.

1. STUDIENDESIGN

Die Rehabilitationsklinik Fallingbostal betreut in einem Jahr 1967 Patienten nach Herzoperationen. Knapp 4/5 dieser Patienten kamen im Rahmen der Anschlußrehabilitation durchschnittlich am 15. postoperativen Tag, die anderen bereits zur Krankenhausweiterbehandlung am 8. postoperativen Tag.

Am Aufnahmetag erfolgt die ärztliche Untersuchung mit Inspektion der Operationswunden. Bei pathologischem Wundbefund am Aufnahmetag oder im weiteren Verlauf (deutliche Rötung, Dehiszenz, Sekret, Eiter, Fluktuation) erfolgte die Wundversor-



Facharzt für Innere Medizin
Chefarzt Internationale Rehabilitation
Rehabilitationsklinik
Fallingbostal, D-29683 Bad
Fallingbostal, Kolkweg 1
schink@klinik-fallingbostal.de

gung im zentralen Verbandszimmer. Alle Wundbehandlungen werden mittels Fotodokumentation zu Beginn und Ende der Behandlung und Beschreibung der Lokalisation, Ausdehnung (Länge/Breite/Tiefe), Wundgrund, Wundrand, Taschenbildung, Sekretion, Belag dokumentiert. Bei einfachen Verbandswechseln mit Wundbeobachtung und Entfernung von Fadenmaterial erfolgte keine Wunddokumentation.

9,0%(178) der herzoperierten Patienten erhielten eine dokumentierte Wundbehandlung, bei 6 fehlenden Daten umfaßt die Studiengruppe 172 Patienten. Wir zogen zufällig aus den 1789 herzoperierten Patienten des Jahres 2002 ohne Wundbehandlung eine gleich großen Kontrollgruppe und verglichen die klinischen Daten dieser beiden Gruppen miteinander.

Die Prüfung der Merkmalsverteilung Geschlecht und Alter zeigte eine gute Übereinstimmung zwischen der Kontrollgruppe und der Gesamtpopulation herzoperierter Patienten ohne Wundbehandlung, so daß die Kontrollgruppe als repräsentativ angesehen werden kann.

2. ERGEBNISSE

Geschlecht

Die Geschlechtsverteilung stellt sich in der Vierfelder-Tafel wie folgt dar:

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Männer	90	126	0,7
Frauen	82	46	1,8

Formal ist das Risiko der Frau für eine postoperative Wundheilungsstörung um das 1,8fache erhöht. Allerdings zeigt sich in der Subanalyse eine deutlich divergierende Verteilung klinischer Merkmale: Die Frauen sind 2,8 Jahre älter, weisen häufiger einen BMI über 35 (11 Frauen : 7 Männer) auf. 26 Frauen versus 2 Männer haben einen insulinpflichtigen oder mindestens 10jährigen Diabetes mellitus Typ 2. Die Verteilung der OP-Arten- ist annähernd gleich.

Alter

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Arithm. Mittelwert	69,8 Jahre	67,4 Jahre	
Standardabweichung	8,8	9,6	
kl/gleich 60 Jahre	21	32	0,7
Gr/gleich 80 Jahre	23	11	2,1

(Hier für Veröffentlichung auch Daten 60–70 /70–80)

Die Patienten mit Wundheilungsstörungen sind im Durchschnitt 2,4 Jahre älter, der Anteil von sehr alten Patienten ab dem 80. Lebensjahr ist doppelt so hoch.

Gewicht

Am Aufnahmetag wurde in unserer Klinik der BMI gemessen.

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Arithm. Mittelwert	29,4	27,1	
Standardabweichung	4,5	3,6	
Kleiner/gleich 20	0	4	
20 kl/gl 25	28	44	0,6
25 kl/gl 30	79	96	0,8
30 kl/gl 35	41	27	1,5
Über 35	18	1	18

Die Patienten mit Wundheilungsstörungen sind im Durchschnitt 2,3 kg schwerer. Wegen der kleinen Fallzahl kann die Gruppe „BMI unter 20“ nicht berücksichtigt werden. Es zeigt sich ein deutlicher Risikoanstieg mit zunehmendem BMI, wobei der BMI von 30 die Schwelle darstellt: Die Patienten mit einem BMI unter 30 zeigen ein erniedrigtes und über 30 ein erhöhtes Risiko. Dieser Zusammenhang wird in einer Vier-Felder-Tafel geprüft:

Vier-Felder Tafel: BMI unter /über 30

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	
Unter 30	105	144	249
Über 30	59	28	87
	164	172	336

Der y-Wert ist mit 16,9 hochsignifikant, d.h. Der Unterschied im WHS-Risiko zwischen BMI kleiner und größer 30 ist signifikant. Klinisch relevant wird das erhöhte Risiko erst ab einem BMI von 35, das Risiko ist hier stark erhöht.

Postoperative Verweildauer in der operierenden Klinik

	Studiengruppe	Kontrollgruppe
KHB-arithm. Mittelwert	8,5 Tage	8,3 Tage
KHB-Standardabw.		
AR- arithm. Mittelwert	16.6 Tage	14,8 Tage
KHB- Standardabw.		

Die AR-Patienten mit WHS kommen durchschnittlich 1,8 Tage später zur Aufnahme als Patienten ohne WHS.. Dies resultiert aus der deutlich höheren Rate postoperativer Komplikationen (siehe unten), die einen längeren Aufenthalt in der operierenden Klinik erfordert..

Operationsarten

Bei der Einteilung wurde die Bypass-OP mit arteriellem Graft besonders berücksichtigt, da nach früheren Untersuchungen diese OP-Technik häufiger zu Wundheilungsstörungen führt.

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
1. Re-Herzoperation	4 (2,3%)	5 (2,9%)	
2. MIDCAB	5 (2,9%)	4 (2,2%)	
3. OPCAB	1 (0,6%)	1 (0,6%)	
4. art.Bypass +/- venöser Bypass	104 (58%)	82 (46%)	1,3
5. venöser Bypass.	23 (13%)	17 (10%)	1,4
6. Klappenop. + Bypass	20 (11,2%)	14 (7,7%)	1,6
7. Klappenop.	15 (8,4%)	49 (27%)	0,3

Die Spalte 1-3 (Re-Operation, MIDCAB, OPCAB) können wegen der geringen Fallzahl nicht ausgewertet werden.

Die **koronare Bypasschirurgie** (Spalte 4 + 5) weist ein leicht erhöhtes Risiko für WHS auf, einen Einfluß des art. Graft fanden wir nicht.

Bei der Herzklappenoperation mit koronarem Bypass (6) ist das Risiko erhöht.

Die Herzklappenoperation ohne Bypass zeichnet sich formal durch ein niedrigeres Risiko aus, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass hier keine Saphenektomienarbe vorliegt. Unter Berücksichtigung der Wundverteilung (40% Saphenektomienarben) dürfte das korrigierte relative Risiko bei der Herzklappenoperation 0,5 betragen.

Zusammenfassend fanden wir bei der koronaren Bypassoperation keinen Einfluß des arteriellen. Graft auf die Wundheilung, ein erhöhtes Risiko bei der kombinierten Herzklappen-Bypass-Operation und eine vermindertes Risiko bei der reinen Herzklappenoperationen.

Postoperative Komplikationen

Bei 46%(82) Studienpatienten und 29%(51) Kontrollpatienten wurden im Verlegungsbericht der operierenden Klinik postoperative Komplikationen erwähnt.

Komplikation	Studiengruppe	Kontrollgruppe
Wundheilungsstörungen, -infekte	27 (16%)	5 (3%)
Vorhofflimmern	25 (15%)	14 (8%)
Durchgangssyndrom	11 (6%)	5 (3%)
Akutes Nierenversagen	10 (6%)	5 (3%)
Respiratorische Insuffizienz	9	6
Revisions-OP (meist Sternum/ Nachblutung)	9	9
Kardiales Versagen	8	0
Kammerflimmern/AV-Block	9	5
Neurolog. Komplikation	4	1
Perikarderguss,-Pleuraerguss	5	5
Sonstige	16	8

Sonstige: Kompartmentsyndrom, Unterschenkel, Harnwegsinfekt, Pneu, Pneumonie, Dekubitus, BZ-Entgleisung, Hautempysem, akutes Abdomen, arter. Gefäßverschuß, Pancreatitis, Sternumdehiszenz, Hypovolämie, Heiserkeit, Hypertensive Krise, Unklares Fieber. Einige Patienten hatten Mehrfachkomplikationen.

Bereits in der operierenden Klinik auftretende Wundheilungsstörungen sind in der Studiengruppe naturgemäß deutlich häufiger vertreten, da bei uns die Wundbehandlung fortgesetzt wurde.

Typische postoperative Komplikationen (Rhythmusstörungen, renale und pulmonale Insuffizienz, Durchgangssyndrom) treten in der Studiengruppe bis 2mal häufiger auf. Postoperatives kardiale Versagen war mit 8 Patienten ausschließlich in der Studiengruppe vertreten.

Revisions-Operationen sind mit keinem erhöhten Risiko behaftet.

Diabetes mellitus

Patienten mit Typ 1 Diabetes wurden wegen der geringen Fallzahl ausgeschlossen. Zur groben Abschätzung des Schweregrades des Diabetes mellitus Typ 2 erfolgte eine Differenzierung nach Dauer des Diabetes und erfolgreicher Insulintherapie. Der HbA1-Wert wurde nicht erhoben, er repräsentiert in der postoperativen Phase nicht die langfristige Einstellungsqualität des Diabetes.

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Diab.mell. Typ 2	81	42	1,9
Bis zu 10 Jahre, keine Insulingabe	48	33	1,5
Mehr als 10 Jahre oder Insulingabe	28	6	4,7
Fehlende Daten	5	3	

Der Diabetes Typ 2 ist in der Studiengruppe 1,9fach häufiger vertreten, die Patienten mit einem über 10 Jahre bestehenden Diabetes weisen ein 4,7fach erhöhtes Risiko auf.

Begleiterkrankungen

Die häufigsten Begleiterkrankungen, die unabhängig und bereits vor der Herzoperation bestanden, wurden erfaßt.

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
COPD	13	18	0,7
pAVK	28	19	1,5
Niereninsuffizienz	40	30	1,3

Aufnahmebefund

Der ärztliche Wundbefund bei der Aufnahmeuntersuchung ergibt folgende Verteilung

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Reizlos	74	148	0,5
Gerötet	43	12	3,6
Dehiszenz/serös	32	1	32
Eiter	22	1	22
Fehlende Daten	3	10	

Immerhin wiesen 43%(74) der Studienpatienten bei der Aufnahme reizlose Wundverhältnisse auf.

Wundlokalisierung

Bei 137 (80%) Patienten wurde eine Wunde behandelt, bei 35 Patienten (20%) mehrere Wunden. Es bestanden bei 112 (65%) Patienten Sternotomie-, 75 (44%) Saphenektomie- und 17 (10%) Drainage-Wundheilungsstörungen. Seltener Lokalisationen waren die Leiste (6 Pat.), linker Rippenbogen- (2 Pat. mit anterolat. Thorakotomie) und der Unterarm (2 Pat.).

Wundabstrich

Bei 52 (29%) der Patienten wurde ein Wundabstrich (im Mittel am 28.postoperativen Tag) durchgeführt: 19 Staphylokokkus aureus, 15 grampositive

Kokken, 7 Staphylokokkus epidermidis, 6 MRSA-Staphylokokken, 5 Enterokokken, 4 koagulasenegative Staphylokokken, 3 gramnegative Stäbchen, 3 E.coli, 3 Pseudomonas. Weitere Bakterien weniger als 3mal diagnostiziert, teilweise bestand Mehrfachbesiedlung, in 5 Fällen kein Keimwachstum.

Wundbehandlung

Die Intensität der Wundbehandlung wurde in drei Gruppen eingeteilt: Bei 83 (48%) Patienten wurde eine einfache Wundbehandlung (spülende Maßnahmen, oberflächliche Reinigung) durchgeführt, bei 55 (32%) Patienten eine erweiterte Wundbehandlung mit Abtragungen von Nekrosen, Eröffnen, Einlegen von Verbandstreifen, Entfernen von tiefen Fäden/Cerclagen im Verbandszimmer. Die intensivste Wundbehandlung mit allgemein chirurgischer Vorstellung und erweitertem Wunddebridement erfolgte bei 34 (19%) der Patienten.

Neben der Wundbehandlung wurden 125 (70%) Patienten antibiotisch behandelt.

10 (6%) Patienten stellten sich ambulant beim Operateur vor, 22 (12%) Patienten wurden in die operierende Klinik zur weiteren Wundbehandlung verlegt. Kein Patient ist an den Folgen der Wundinfektion gestorben, 1 Patient erlitt einen Sekundenhertod.

Bei 26 (15%) der Patienten konnte das Wundprotokoll während des stationären Aufenthaltes beendet werden. 101 (59%) der Wundflächen verkleinerten sich bis zur Entlassung, 14 (8%) blieben unverändert, 19 (11%) vergrößerten sich.

Beginn der Wundbehandlung

Das Datum der ersten Wundbehandlung (=Anlegen des Wundprotokolls) gibt den Zeitpunkt wieder, an dem die Behandlungsbedürftigkeit erkannt wird. Im Durchschnitt wurde das Wundprotokoll am 22. postoperativen Tag bzw. dem 7.Tag nach der Aufnahmeuntersuchung angelegt, die Standardabweichung betrug 6,4 Tage.

In der 1. Woche wurden 56%(97) der Wundprotokolle angelegt, in der 2. Woche 26%(44) und in der 3.Woche 13%(23), in der 4. Woche 5%(8).

Labor

Beim CRP und Leukozyten wurde der Aufnahmewert, Maximalwert und Entlassungswert ausgewertet

CRP	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Aufnahme-Mittelwert	4,3	2,9	1,5
–Standardabw.	4,3	Wird berechnet	
Maximal-Mittelwert	6,7	4,2	1,6
–Standardabw.	7,0	Wird berechnet	
Entlassung-Mittelwert	2,8	1,4	2,0

Aufnahme bis 5	117	146	0,8
5–10	34	20	1,7
10–15	11	3	3,7
über 15	5	2	2,5

Maximalwert bis 5	92	120	
5–10	39	26	
10–15	14	6	
über 15	19	4	

wegen Missing Data ergeben die jeweiligen Summen nicht 172

Leukozyten	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Aufnahme-Mittelwert	9,8	9,5	1,0
–Standardabw.	2,9	Wird berechnet	
Maximal-Mittelwert	10,6	10,2	1,0
–Standardabw.	3,2	Wird berechnet	
Entlassung-Mittelwert	8,3	7,8	1,1

Aufnahme bis 12.000	136	140	1,0
12.–15.000	26	22	1,2
über 15.000	6	7	0,9

Maximal bis 12.000	118	133	1,0
12.–15.000	31	27	1,2
über 15.000	12	10	1,2

wegen Missing Data ergeben die jeweiligen Summen nicht 172

Verteilung der operierenden Kliniken

	Studiengruppe	Kontrollgruppe	rel. Risiko
Klinik 1	36	30	1,2
–2	36	19	1,9
–3	12	7	1,7
–4	14	23	0,6
–5	55	76	0,7
–6	19	17	1,1

3. DISKUSSION

Inzidenz

Infolge des steigenden Anteils herzchirurgischer Eingriffe bei Risikopatienten und der kurzen Krankenhausverweildauer treten postoperative Wundheilungsstörungen (WHS) zunehmend während der Anschlussrehabilitation auf. Wir führten bei 9,0 % der herzoperierten Patienten eine Wundbehandlung der Operationswunden durch, wobei in dieser Zahl 27 Patienten (1,4 %) enthalten sind, die bereits mit einer Wundheilungsstörung von der operierenden Klinik verlegt wurden. Davon 112 (5,7 %) Patienten mit Wundheilungsstörungen der Sternotomie- und 75 (3,8%) der Saphenektomie.

Risikofaktoren für Wundheilungsstörungen

Die bekannten Faktoren Diabetes (1) und Adipositas (3,5) mit negativen Auswirkungen auf die postoperative Wundheilung können wir bestätigen:

- In unserem Kollektiv ist das Risiko einer Wundheilungsstörung beim langjährigen Typ 2 Diabetiker um das 4,7 fache erhöht. (Literatur 1 z.B. 2,3) Interessant ist die Subanalyse nach zeitlicher Dauer des Diabetes, bei Diabetes ohne Insulintherapie bzw. unter 10 Jahren ist das Risiko nur 1,5fach erhöht. .
- Bei der Adipositas stellen wir einen ausgeprägten Effekt auf die Wundheilung bei einem BMI über 35 fest, wir fanden ein um das 18fache erhöhtes Risiko. Von 344 ausgewerteten Patienten (172 Studiengruppe, 172 Kontrollgruppe) hatten 19 Patienten eine BMI über 35, davon waren 18 Patienten in der Studiengruppe. Somit sind Patienten mit einem BMI über 35, die keine Wundheilungsstörung zeigen, fast als Rarität anzusehen. Die Operationsindikation sollte bei diesen Patienten kritisch geprüft werden. Im BMI-Bereich 30–35 liegt das relative Risiko mit 1,5 im tolerablen Bereich. Beim normalen Körpergewicht und Untergewicht (BMI kleiner 25) fanden wir ein erniedrigtes Risiko (Faktor 0,6).

Die Revisions-Operation, meist wegen Sternumdehiszenz oder Nachblutung, zeigte in unserem Kollektiv keinen höheren Anteil von Wundheilungsstörungen: 9 Patienten in der Studien- und Kontrollgruppe. Da Patienten nach Revisionsoperationen ungünstigere Verläufe zeigen, ist davon auszugehen, dass eine Selektion vorliegt und ein Teil der re-operierten Patienten mangels Rehafähigkeit nicht in die Rehaklinik kommt. So beschreibt Wang (2) eine erhöhte Inzidenz von tiefen Sternotomie-Wundinfekten nach Re-Operation und verlängerter Operationszeit.

Das weibliche Geschlecht ist in unserem Kollektiv mit einem 1,8fachen Risiko behaftet, wie auch Ferraris (4) berichtete. Allerdings ist dies kein Einfluss des Geschlechtes, sondern die deutliche Häufung von langjährigem Diabetes bei den untersuchten Frauen.

Die Begleiterkrankungen Niereninsuffizienz und pAVK zeigen ein 1,3 bzw. 1,5fach erhöhtes Risiko – dies war nicht statistisch signifikant.

Die WHS zeigte sich bei 56% der Patienten in der ersten Woche, bei 26% bzw. 18% in der zweiten bzw. dritten Woche. Eine Leukozytose oder ein CRP-Wert bis 10 mg/dl hatte keinen prädiktiven Wert, bei 20% der Patienten mit WHS bestimmten wir einen CRP-Wert über 10 mg/dl, in der Kontrollgruppe bei 6% der Pat.

Nach der Herzklappenoperation kam es seltener zu WHS als nach Bypass- oder kombinierten Operationen. Innerhalb der Gruppe der 127 bypassoperierten Patienten stellt der LIMA/RIMA-Bypass kein zusätzliches Risiko dar.

Bei 15% der Patienten wurde die Wundbehandlung bis zur Entlassung abgeschlossen, bei 59% zeigte sich eine deutliche Verbesserung des Lokalbefundes, 19% blieben unverändert oder verschlechterten sich. Eine Mediastinitis zeigte sich nicht. 22 Patienten, also 1,1% aller herzoperierten Patienten unserer Klinik, wurden zur Wundbehandlung zum Operateur zurückverlegt.

LITERATUR

1. **JAKOB HG ET AL.** The endogenous pathway is a major route for deep sternal infection. Eur J Cardiothorac Surg 2000 Feb;17(2):154–60.
2. **WANG FD, CHANG CH** Risk factors of deep sternal wound infections in coronary artery bypass graft surgery. J Cardiovasc Surg (Torino) 2000 Oct;41(5)709–13
3. **ENGELMAN DT** Impact of body mass index and albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 1999 Nov;118(5):866–73
4. **FERRARIS VA ET AL.** Risk factors for early hospital readmission after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg 2001 Aug;122(2):278–86
5. **The Parisian Mediastinitis Group.** Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective multicenter study. J Thorac Cardiovascular Surg 1996 111:1200–1207