

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg
und der Klinik für Unfallchirurgie
der Universität zu Lübeck
(Ärztlicher Direktor Prof. Dr. C. Jürgens)

**Ergebnisse der stadienadaptierten Behandlung
akuter und chronischer Schultergelenkempyeme**

Inauguraldissertation
verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Medizinischen Universität zu Lübeck
zur Erlangung der Doktorwürde
vorgelegt von
Rita Schoop geb. Schmetgens
Hamburg 2009

1. Berichtstatter/ Berichtstatterin: Priv. Doz. Dr. med. Michael Wenzl
2. Berichtstatter/ Berichtstatterin: Prof. MUDr. (Univ. Brno) Pavel Dufek

Tag der mündlichen Prüfung: 18.01.2010

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 18.01.2010

gez. Prof. Dr. med. Werner Solbach
- Dekan der Medizinischen Fakultät –

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung	8
2.	Material und Methode	10
2.1.	Patienten	10
2.1.1.	Untersuchungszeitraum	10
2.1.2.	Ursache der Gelenkinfektion.....	10
2.1.3.	Infektdauer	11
2.1.4.	Begleiterkrankungen.....	13
2.1.5.	Vorbehandlung.....	13
2.1.5.	Keimnachweis	14
2.2.	Klassifikation.....	15
2.2.1	Infekt-Stadium bei Behandlungsübernahme.....	19
2.3.	Diagnostik.....	20
2.3.1.	Klinik.....	20
2.3.2.	Labor	21
2.3.2.1	<i>C-reaktives Protein</i>	22
2.3.3.	Bildgebende Diagnostik.....	23
2.3.3.1.	<i>Ultraschall</i>	23
2.3.3.2.	<i>Röntgen</i>	24
2.3.3.3.	<i>3-Phasen-Skelettszintigraphie/Leukozytenscan/CT/MRT</i>	24
2.3.4.	Gelenkpunktion	25
2.4.	Stadienadaptierte Therapie	25
2.4.1.	Arthroskopie	26
2.4.1.1.	<i>Indikation Arthroskopie beim Schultergelenkempyem</i>	26
2.4.1.2.	<i>Arthroskopie beim Schultergelenkempyem – Operatives Vorgehen</i>	27
2.4.1.3.	<i>Patientendaten Arthroskopie</i>	28
2.4.2.	Offen gelenkerhaltendes Vorgehen.....	28

2.4.2.1.	<i>Indikation offen gelenkerhaltendes Vorgehen</i>	28
2.4.2.2.	<i>Arthrotomie zweizeitig offen gelenkerhaltend - Operationstechnik</i>	29
2.4.2.3.	<i>Patientendaten offen gelenkerhaltendes Vorgehen</i>	30
2.4.3.	Offen gelenkresezierendes Vorgehen	31
2.4.3.1.	<i>Indikation zur Gelenkresektion</i>	31
2.4.3.2.	<i>Technik der Gelenkresektion im Infekt</i>	33
2.4.3.3.	<i>Patienten aus dieser Studie (Gelenkresektion)</i>	33
2.4.4.	Therapieumstieg offen gelenkerhaltend	34
2.5.	Additive Antibiotikatherapie.....	35
2.6.	Nachbehandlung	35
2.7.	Retrospektive Nachuntersuchung.....	38
2.8.	Erhebung des DASH-Score.....	38
2.9.	Biometrische Auswertung	40
3.	Ergebnisse.....	41
3.1.	Nachuntersuchung.....	41
3.2.	Bewegungsausmaß.....	41
3.2.1.	Bewegungsausmaß Gelenkerhalt.....	42
3.2.2.	Bewegungsausmaß Gelenkresektion	43
3.3	DASH-Score.....	44
3.3.1.	DASH-Score Gelenkerhalt/Gelenkresektion, signifikanter Unterschied? ...	44
3.3.2.	DASH-Score in Abhängigkeit von der Ursache der Gelenkinfektion	45
3.3.3.	DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektdauer	46
3.3.4.	DASH-Score in Abhängigkeit vom Alter.....	47
3.3.5.	DASH-Score in Abhängigkeit vom Stadium der Gelenkinfektion/Infektausdehnung und Vorbehandlung.....	48
3.4.	Vergleich Gelenkerhalt/Gelenkresektion in Abhängigkeit von der Infektursache 48	
3.5.	Dauer der Gelenkinfektion bei Behandlungsübernahme	49
4.	Diskussion.....	51

4.1.	Häufigkeit und Ursachen des Schultergelenkinfektes.....	51
4.2.	Diagnostik/ Klinik der akuten/chronischen Schultergelenkempyeme	53
4.3.	CRP	55
4.4.	Erreger	56
4.4.1.	Erregernachweis	57
4.5.	Begleiterkrankungen/ Risikofaktoren.....	58
4.6.	Stadienadaptierte Therapie	59
4.6.1.	Arthroskopisches Vorgehen	60
4.6.2.	Zweizeitig offen gelenkerhaltendes Vorgehen	62
4.6.3.	Schultergelenkresektion	64
4.7.	Anwendung intraartikulärer Antibiotika und begleitende systemische Antibiotikumtherapie	67
4.8.	DASH-Score	69
5.	Zusammenfassung	71
6.	Literaturverzeichnis	73
7.	Anhänge	88
8.	Danksagung.....	135
9.	Lebenslauf.....	136
9.	Veröffentlichungen.....	138

Verzeichnis der Abbildungen		Seite
Abb. 1:	Gelenkschädigungsgrad Stadium I nach Schmidt	17
Abb. 2:	Gelenkschädigungsgrad Stadium II nach Schmidt	18
Abb. 3:	Gelenkschädigungsgrad Stadium III nach Schmidt	18
Abb. 4:	Gelenkschädigungsgrad Stadium IV nach Schmidt	18
Abb. 5:	CRP-Verlauf bei akuten Schultergelenkinfektionen	22
Abb. 6:	CRP-Verlauf bei chronischen Schultergelenkinfektionen	23
Abb. 7:	Schlingentisch	36
Abb. 8:	Poelchenposition	36
Abb. 9:	Verbessern der passiven Beweglichkeit	37
Abb.10:	Assistives Bewegen	37
Abb.11:	Übung unter visueller Kontrolle	37
Abb.12:	Erarbeiten der activities of daily living	37
Abb.13:	DASH-Score akute/chronische Schultergelenkempyeme	47
Abb.14:	Häufigkeit Gelenkerhalt/Gelenkresektion in Abhängigkeit von der Infektdauer	50

Verzeichnis der Tabellen	Seite
Tab. 1: Ursache der Schultergelenkempyeme	11
Tab. 2 : Infektionsdauer bis zur Übernahme der Behandlung	12
Tab. 3: Begleiterkrankungen	13
Tab. 4: Infektvorbehandlung	14
Tab. 5: Keim bei Primäreingriff	15
Tab. 6: Klassifikation der Gelenkempyeme nach Schmidt	19
Tab. 7: Stadium Gelenkinfekt bei Übernahme	20
Tab. 8: OP-Verfahren Gelenkerhalt	31
Tab. 9: Gelenkerhalt und Gelenkresektion in Abhängigkeit von Vorbehandlung, Infektausdehnung und –stadium	32
Tab. 10: OP-Verfahren Gelenkresektion	34
Tab. 11: Bewegungseinschränkung nach Gelenkerhalt bei Entlassung und Nachuntersuchung	42
Tab. 12: Bewegungseinschränkung nach Gelenkresektion bei Entlassung und Nachuntersuchung	43
Tab. 13: DASH-Score	44
Tab. 14: DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektursache	45
Tab. 15: Vergleich DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektdauer	46
Tab. 16: DASH-Scoredurchschnitt nach Altersgruppen	47
Tab. 17: Stadium Gelenkinfektion / DASH-Score	48
Tab. 18: Gelenkerhalt oder Resektion in Abhängigkeit von der Ursache	49
Tab. 19: Infektstadium bei notwendiger Resektion	49
Tab. 20: Dauer der Infektion bei Behandlungsübernahme	50

Liste der verwendeten Zeichen und Abkürzungen

Ø	durchschnittlich
%	Prozent
μ	mikro
Σ	Summe
A/AB	Adduktion/Abduktion
AC	Acromio-clavikular (Schultereckgelenk)
BMI	Body-Mass-Index
BSG	Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit
BUKH	Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
C2	Alkohol
d	dies/Tag(e)
E/F	Extension/Flexion
Enterob.Cloacae	Enterobacter cloacae
E.Coli	Escherichia coli
et al	et alii
Fx	Fraktur
ges.	gesamt
Inj	Injektion
KHK	Koronare Herzerkrankung
mg/dl	Milligramm pro Deziliter
m/w	männlich/weiblich
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
MRT	Magnet-Resonanz-Tomographie
N	Anzahl
OP	Operation (-ssaal)
P	Signifikanzniveau
Postop	postoperativ
Präop	präoperativ
Radioderm	Radiodermatose
RMDOP	degenerative Rotatorenmanschettenläsion und OP
RMTOP	traumatische Rotatorenmanschettenläsion und OP
ROM	Range of motion
S	Standardabweichung bei angenommener Standard Normalverteilung
Staph.epid.	Staphylococcus epidermidis

1. Einleitung

Gelenkinfektionen sind vergleichsweise selten. Die oberen Extremitäten sind noch deutlich seltener als die unteren Gliedmaßen betroffen (2, 7, 21, 28, 29, 82, 84, 107). Die Folgen bei zu spät erkanntem Infekt sind jedoch teilweise dramatisch. Gemessen an der Prognose stellen die Infektionen des Schultergelenks mit Ausnahme der malignen Tumoren die schwerwiegendste Erkrankungsform dieses Gelenks dar (79, 80, 81). Unbehandelt oder unzureichend therapiert führt die Infektion zur Gelenkzerstörung, die unterschiedlich schnell eintreten kann. Diagnostik und Therapie einer Gelenkinfektion erfordern deshalb stets rasches Handeln.

Die Inzidenz der Schultergelenkinfektionen ist in den letzten Jahren trotz umfangreicher Hygienemaßnahmen im klinischen Alltag und im OP um ein Vielfaches gestiegen (2, 7, 107, 146, 147). So sind im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg (BUKH) von 1979 – 1988 3 Knocheninfektionen mit begleitenden Schultergelenkinfektionen, von 1989 bis 1999 26 Patienten und von 2000 bis 2005 50 Patienten mit Schultergelenkinfektionen behandelt worden (146).

Ist die Symptomatik der akuten Gelenkinfektion auffällig und beinhaltet alle klassischen Entzündungszeichen, einschließlich Fieber, Gelenkschwellung und schmerzhaft aufgehobene Funktion, ist die Diagnose meist einfach zu stellen (146, 148). Dahingegen bereitet das Erkennen chronischer Gelenkinfektionen oft große Schwierigkeiten (146).

Definitionen und klar abgrenzbare Stadien der Gelenkinfektion sind noch viel weniger vereinheitlicht als die der Knocheninfektionen. In der Literatur wurden einige Stadieneinteilungen publiziert, die sich überwiegend nach der klinischen Infektausdehnung richten (53, 54, 55, 88, 103).

Außerdem füllen verschiedene Autoren gleiche Begriffe mit vollständig unterschiedlichen Inhalten. Nicht zuletzt bestehen zwischen deutschem und anglo-amerikanischem Sprachraum zusätzlich Probleme, als die „Osteoarthritis“ im deutschen Sprachgebrauch fortgeschrittene Infektion, im englischen Sprachgebrauch jedoch lediglich „Arthrose“ bedeutet.

Die Einteilung von Gächter et al. ist zwar allgemein anerkannt, berücksichtigt jedoch das Ausmaß der Gelenkzerstörung lediglich unter arthroskopischen Aspekten, nicht

jedoch die Kriterien Vorbehandlung und Infektausdehnung (2, 7, 53, 54, 88, 89, 103, 129, 145).

In dieser Studie wird die Einteilung von Schmidt (146, 148) verwandt, die alle 3 Kriterien der Gelenkinfektion, nämlich Vorbehandlung, Ausmass der intraartikulären Gelenkzerstörung sowie intra- und extraartikuläre Infektausdehnung, berücksichtigt.

Auf der Basis dieser Einteilung wurde ein standardisiertes, stadienadaptiertes Behandlungsregime entwickelt, das dem Behandler dieser seltenen Gelenkinfektionen klare Therapieoptionen eröffnet.

2. Material und Methode

2.1. Patienten

2.1.1. Untersuchungszeitraum

Von November 1999 bis Dezember 2005 wurden in der Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Hamburg (BUKH) 50 Patienten mit Schultergelenkinfektionen behandelt. Hierbei handelte es sich um 15 weibliche und 35 männliche Patienten.

Das Alter bei Übernahme der Behandlung betrug \bar{x} 58,1 Jahre (30-83). Die Frauen waren bei Übernahme der Behandlung im Durchschnitt etwas älter als die Männer (m/w: 57,4/ 63,5Jahre).

2.1.2. Ursache der Gelenkinfektion

In allen Fällen war die Ursache iatrogen (42 Operationen, 8 sonstige ärztliche Maßnahmen). In keinem Fall lag eine hämatogene Infektion eines Schultergelenkes vor.

In 31 Fällen war der Schultergelenkinfektion ein Trauma vorangegangen [1 Schulterergelenkverletzung, 24 gelenknahe Frakturen (davon 5 Luxationsfrakturen), 1 Luxation, 5 traumatische Rotatorenmanschettenverletzungen].

Alle Frakturen waren geschlossen und 10 Mal mit Plattenosteosynthese (davon 5 winkelstabil), 2 Mal mit Nagel, 5 Mal mit Schrauben und 2 Mal mit Kirschner-Drähten versorgt worden. Zweimal wurde eine konservative Frakturbehandlung eingeleitet, danach wegen Schmerzen und Schultersteife einmal arthroskopiert und injiziert, einmal nur injiziert, wonach sich der Schultergelenkinfekt entwickelte. In zwei Fällen wurde primär eine Hemiprothese implantiert, einmal bei Subluxation des Oberarmkopfes nach ventral bei traumatischer Rotatorenmanschettenruptur, einmal bei verzögert erkannter dorsaler Schulterluxation bei Fraktur

In 19 Fällen lagen degenerative Erkrankungen vor, die durch invasive Maßnahmen angegangen worden waren (13 Injektionen, 5 Mal OP bei degenerativen Rotatorenmanschettenläsionen, 1 Radiodermatose nach Bestrahlung eines Mamma-Ca mit Impingementsymptomatik und nachfolgender Arthroskopie).

INFEKTURSACHE	N	
Schulterreckgelenkverletzung	1	
Gelenknahe Frakturen	24	
Schulterluxation	1	
Rotatorenmanschettenverletzung traumatisch	5	N Trauma = 31
Rotatorenmanschettenverletzung degenerativ (OP)	5	
Injektionen	13	
Radiodermatose (OP)	1	N Degenerativ = 19
	50	50

Tabelle 1: Ursache der Schultergelenkempyeme

5 Schulterinfektionen traten nach operativer Behandlung im BUKH auf, die anderen 45 Patienten waren wegen des bereits bestehenden Infektes zugewiesen worden.

2.1.3. Infektdauer

In der Literatur wird von einem akuten Gelenkinfekt ausgegangen, wenn zwischen der Intervention und der Infektdiagnose maximal 7 Tage liegen (146). Ab dem 8. Tag wird von chronischen Gelenkinfektionen gesprochen, da zu diesem Zeitpunkt der gelenktragende Knorpel bereits irreversibel zerstört ist (70, 149).

Die Dauer der Gelenkinfektion bis zur Übernahme der Behandlung betrug \bar{x} 121 Tage (2d – 18 Monate). Akute Schultergelenkinfekte (Infektdauer bis 7 Tage) fanden sich nur bei 7 Patienten (14%). Alle anderen hatten bereits eine chronische Schultergelenkinfektion (86%).

DAUER DER INFEKTION BEI BEHANDLUNGSÜBERNAHME	N	%	Σ %
Bis 7 Tage	7	14	
Bis 14 Tage	2	4	
Bis 4 Wochen	4	8	26
Bis 8 Wochen	7	14	
Bis 12 Wochen	8	16	
Bis 6 Monate	11	22	
> 6 Monate	11	22	74
	50	100	100

Tabelle 2: Infektionsdauer bis zur Übernahme der Behandlung

Bei den Patienten, bei denen das Gelenk später erhalten werden konnte, betrug die mittlere Dauer der Vorbehandlung 78,6 Tage (2 -280 Tage).

In der Gruppe , in der das Schultergelenk reseziert werden mußte oder bereits weitgehend reseziert war (2 Fälle), betrug die mittlere Dauer der Vorbehandlung 143,5 Tage (1 - 72 Wochen).

Der Unterschied ist nicht signifikant ($p=0,05$).

2.1.4. Begleiterkrankungen

Bei 42 Patienten (84%) lagen insgesamt 112 wesentliche Begleiterkrankungen (1-6) vor, d.h. der Großteil des Patientenkollektivs war entweder multimorbide oder polytraumatisiert.

BEGLEITERKRANKUNG	N	
Arterieller Hypertonus	16	
Adipositas (BMI>27)	13	
C2-Abusus	11	
Diabetes mellitus	10	
Nervenschaden	10	Zentral : 3 peripher: 7
Kardiale Erkrankung (Herzrhythmusstörung/KHK/Herzinsuffizienz)	7	5/1/1
Hyperuricämie	7	
Malignome	6	
Fumatorium	5	
Chronisch obstruktive Lungenerkrankung	5	
(Poly)allergie	5	
Hauterkrankungen	3	
Andere (u.a. Cortisontherapie)	14	
	112	

Tabelle 3: Begleiterkrankungen

2.1.5. Vorbehandlung

Bei 38 Patienten war vor Übernahme der Behandlung eine operative Infektbehandlung erfolgt mit Ø 3,2 Voroperationen (1- 16). Der Median lag bei 2 Voroperationen. In 3

Fällen war gar nicht, in 9 Fällen lediglich antibiotisch vorbehandelt worden. 16 Mal war eine Spülsaugdrainage angelegt, 2 Mal eine arthroskopische „Etappenlavage“ mit insgesamt 2 bzw. 6 Spülungen in durchschnittlich zweitägigem Abstand durchgeführt worden. Detailliertere Angaben über die erfolgte offene Infektvorbehandlung waren aus dem vorhandenen Datenmaterial nicht zu gewinnen. So wurde z.B. oft nicht beschrieben, ob bei einer erfolgten Revision lediglich ein Weichteil-eingriff zur Abszeßentlastung und Debridement durchgeführt wurde oder aber das Gelenk tatsächlich eröffnet und revidiert wurde. Die folgende Tabelle kann daher nur eine Übersicht über die auswärts erfolgten Eingriffe geben.

Materialentfernung	12
Sequestrektomie	1
Oberarmkopf(teil)resection	3
Weichteil-/Gelenkrevision offen	135 (1-16)
Markraumaufbohrung	1
Arthroskopie	8 (2-6)
Spül-Saug-Drainagen	16 (1-10)

Tabelle 4: Infektvorbehandlung

2.1.5. Keimnachweis

Trotz der vielfach antibiotisch vorbehandelten Patienten konnte in 30 Fällen ein positiver Keimnachweis geführt werden. Dabei handelte es sich in 80% um

Staphylokokken (Tabelle 5). In 2 Fällen kam es im Verlauf einer Behandlung bei nicht im Primäreingriff erreichter Infektberuhigung zu einem Keimwechsel.

KEIM BEI PRIMÄREINGRIFF IM BUKH	N	%
Kein Nachweis	20	(40%)
Staphylokokken	24	(48%)
Aureus	21 davon 4 MRSA	(42%)
Epidermididis	3 davon 1 multiresistent	(6%)
Enterokokken	3	(6%)
Enterob.Cloacae	2	(4%)
E.Coli	1	(2%)
Citrobacter Freundii	1	(2%)
Mischinfektionen	2	(4%)
	(1xProteus mirabilis+staph.epid. 1xStaph.aureus+Streptococcus pyogenes)	

Tabelle 5: Keim bei Primäreingriff

2.2. Klassifikation

Begriffe und Einteilungen von Gelenkinfektionen sind sowohl in Deutschland als auch weltweit wenig standardisiert, so daß ein versuchter Vergleich der Wirksamkeit verschiedener therapeutischer Konzepte häufig durch die unterschiedlichen Begriffe erschwert wird. Die derzeit gängigen Klassifikationen von Gächter oder Jensen et al. (53, 54, 55, 88) und anderer Autoren berücksichtigen meist nur das Ausmaß der

vorliegenden Gelenkschädigung, ohne auf andere – wesentlich erscheinende-Parameter wie Vorbehandlung und periartikuläre Infektausdehnung in Weichteile und Knochen einzugehen.

Im BUKH wird daher seit Jahren die Klassifikation der Gelenkinfektionen nach Schmidt (146, 147, 148) verwendet, die erstmals 2001 vorgestellt wurde.

Sie berücksichtigt:

- Vorbehandlung
- Infektausdehnung und
- Gelenkschädigung.

Dabei wird die Vorbehandlung in 3 Gruppen eingeteilt:

- V1: keine chirurgische Vorbehandlung
- V2: nur arthroskopische Vorbehandlung
- V3: chirurgische Vorbehandlung.

Bei der Infektausdehnung gibt es 4 Gruppen:

A: Infektion der Weichteile und des Gelenkes, wobei die

Weichteilinfektion wesentlichen Charakter haben muß.

B: überwiegende Infektion ausschließlich des Gelenkes

C: Infektion des gelenknahen Knochens mit unwesentlicher Beteiligung des Gelenkes (z.B. sympathischer Gelenkerguß)

D: Infektion von Knochen und Gelenk, wobei beide Strukturen wesentlich von der Infektion betroffen sind.

Bei der Einstufung der Gelenkschädigung werden Parameter des arthroskopischen und des offenen Vorgehens gleichzeitig berücksichtigt. Hierbei finden sich zu den Klassifikationen von Gächter (53, 54, 55) und Jensen (88) die meisten Parallelen.

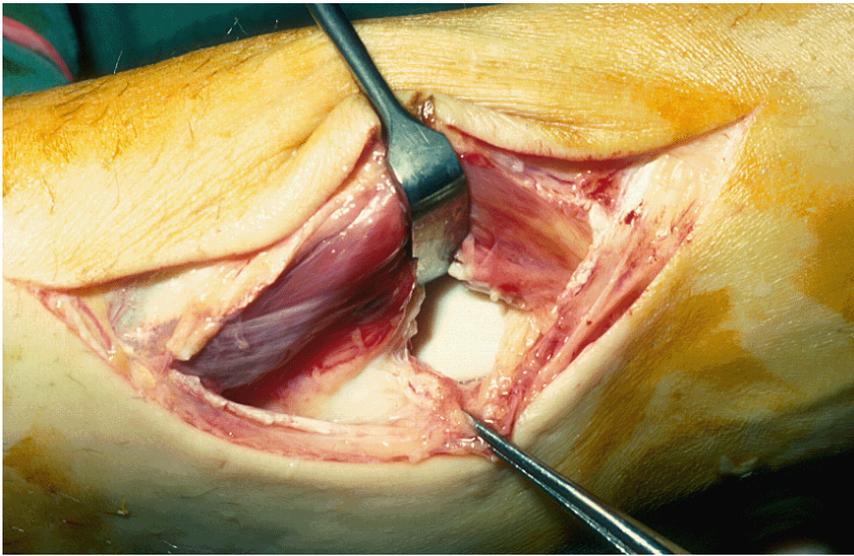
Grad I: Synovialhyperämie mit serösem Erguß

Grad II: Synovialhypertrophie mit eitrigem Erguß

Grad III: Synovialschwamm. d.h. wesentliche Verdickung der Synovialis mit beginnenden Knorpelschäden

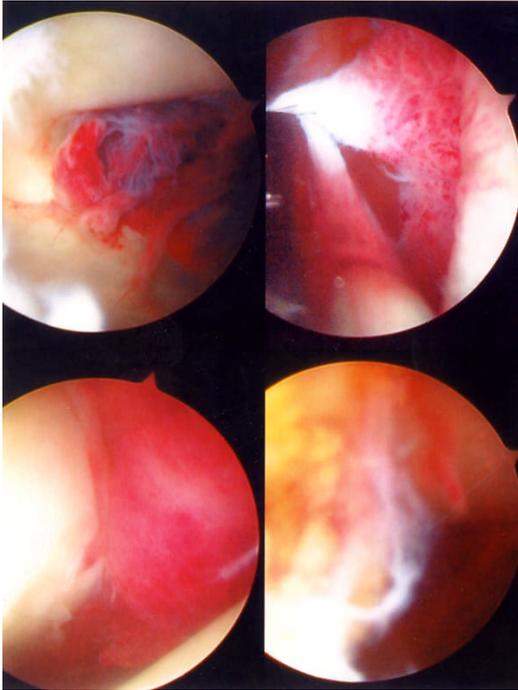
Grad IV: Synovialis‘malignität‘, also hypertrophe Synovialis mit erheblichen Knorpelschäden.

Grad IV. der Synovialisveränderungen können auch als maligne Synovialhypertrophie bezeichnet werden da die Synovialis den Knorpel auflöst, um eine Gelenkankylosierung zu erreichen. Dies ermöglicht es bei fehlendem therapeutischen Eingreifen dem Organismus die eitrige Infektion zu überleben (139).

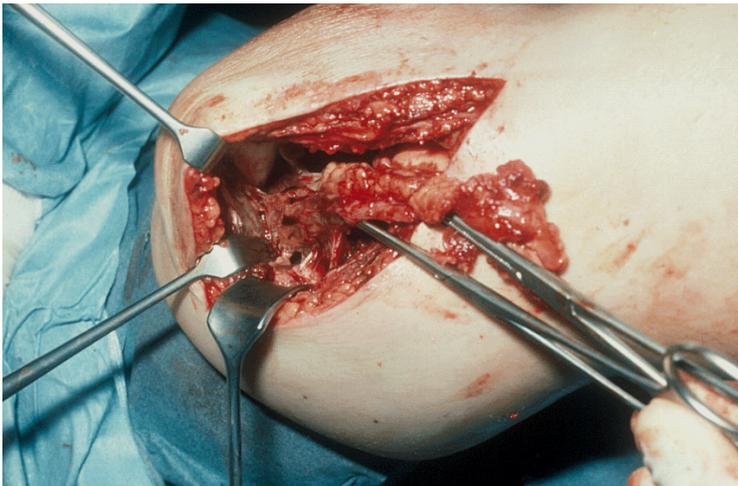


**Abb. 1: Gelenkschädigungsgrad Stadium I nach Schmidt Synovialhypertrophie
Seröser Erguß**

(Bild freundlicherweise zur Verfügung gestellt von PD Dr.med. HGK Schmidt)



**Abb. 2: Gelenkschädigungsgrad
Stadium II
Synovialishypertrophie
Eitriger Erguß**



**Abb. 3: Gelenkschädigungsgrad
Stadium III
Synovialisschwamm
Beginnender
Knorpelschaden**



**Abb.4: Gelenkschädigungsgrad
Stadium IV
Knorpeldestruktion
Beteiligung von Knochen
und Gelenk**

Klassifikation der Gelenkinfektionen nach Schmidt

Vorbehandlung	V1	keine chirurgische
	V2	nur arthroskopische
	V3	offen chirurgische
Infektionsausdehnung	A	Weichteile und Gelenk
	B	Nur Gelenk
	C	Gelenknaher Knochen
	D	Gelenk und gelenknaher Knochen
Gelenkschädigung	I	Synovialishyperämie
	II	Synovialishypertrophie
	III	Synovialisschwamm
	IV	Synovialis‘malignität‘

Modifiziert nach Gächter und Jensen et al.

Tabelle 6 : Klassifikation der Gelenkempyeme nach Schmidt (146, 147, 148)

2.2.1 Infekt-Stadium bei Behandlungsübernahme

Die Patienten waren weit überwiegend offen chirurgisch vorbehandelt worden. Bei 2/3 der Patienten waren sowohl Gelenk und gelenknaher Knochen von der Infektion betroffen (D) und zusätzlich bestand das Gelenkschädigungsstadium IV (Synovialismalignität).

STADIUM GELENKINFEKT	N	Σ N
V1B2	1	
V1B3	2	
V1D3	1	
V1D4	3	
V2A1-> V3B4	1	8
V3A1	1	
V3B2	2	
V3B3	3	
V3B4	1	
V3D3	2	
V3D4	33	42
	50	50

Tabelle 7: Stadium Gelenkinfekt bei Übernahme

2.3. Diagnostik

Für die Diagnose Gelenkempyem sind folgende Parameter entscheidend:

Klinik, einfaches Labor, Sonographie, Gelenkpunktat (2, 7, 45, 57, 78, 79, 80, 83, 88, 89, 90, 91, 92).

2.3.1. Klinik

Die typischen klassischen klinischen Zeichen einer Gelenkinfektion sind Rubor, Dolor, Calor und Functio laesa. Daneben findet sich häufig auch ein Gelenkerguß. Neben

dem Belastungsschmerz, der seine Ursache auch in mechanischen Ursachen haben kann, ist der Ruhe- und insbesondere Nachtschmerz ein wichtiger anamnestischer Hinweis auf einen Gelenkinfekt. Georgousis konnte 1997 nachweisen, daß das wichtigste Symptom einer akuten Gelenkinfektion eine Schmerzzunahme nach z.B. Injektion verbunden mit nahezu aufgehobener Beweglichkeit der Schulter ist (59).

Sämtliche Patienten wurden präoperativ einer ausführlichen – oft bereits wegweisenden Anamnese und klinischen Untersuchung unterzogen. In diesem Rahmen wurde die Frage nach iatrogener oder nicht iatrogener Immunschwäche wichtig (90, 91). Desweiteren wurden wesentliche Begleiterkrankungen bei der Aufnahmeuntersuchung dokumentiert.

Auch wurde immer nach stattgehabten invasiven Interventionen (Injektion, Operation) gefragt. So erhöhen doch systemische und intraarticuläre Gaben von Steroiden das Risiko für einen akuten Gelenkinfekt (18, 67, 88,89, 90, 91).

Bei akuter Gelenkinfektion (Infektdauer $\leq 7d$) sind die Gelenke deutlich geschwollen, überwärmt, weisen einen Erguß auf, die Funktion ist meist erheblich eingeschränkt.

Im Fall der chronischen Gelenkinfektion (Infektdauer $> 7d$) kann eine diskrete Schwellung vorliegen, der Erguß diskret sein oder fehlen. Die Bewegungseinschränkung kann sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Insbesondere beim Vorliegen einer Fistel aus dem Gelenk selbst ist das klinische Bild außerordentlich diskret. Die vorliegende Problematik kann dann leicht unterschätzt werden.

2.3.2. Labor

BSG, CRP und Leukozyten mit Differentialblutbild (Linksverschiebung) werden untersucht. Die BSG weist bei der akuten Infektion oft bereits in der ersten Stunde eine Beschleunigung von über 100 mm auf. Die Leukozyten sind (bei der akuten Infektion) in aller Regel deutlich vermehrt mit auffälliger Linksverschiebung. In der klinischen Frühdiagnostik von Gelenkinfekten ist das CRP besonders hilfreich, weil es innerhalb von Stunden auf einen akuten Infekt reagiert und nicht nur deshalb viel sensitiver ist als die BSG. Auch im weiteren Verlauf reagiert das CRP rascher als die BSG (23, 83, 88, 90, 127, 128, 133).

Im Falle der chronischen Infektion können die Laborveränderungen – genau wie die Klinik - deutlich weniger auffällig sein, wobei eine Fistel die Veränderungen meistens besonders larviert.

2.3.2.1 C-reaktives Protein

In dieser Arbeit wurden die CRP-Werte vor der ersten infektberuhigenden Operation und vor Entlassung bei Abschluß der Behandlung dokumentiert. Als Normwert für das CRP gilt im Labor des BUKH ein Wert kleiner 1,0 mg/dl.

Bei allen Schultergelenkempyemen war das postoperative CRP kleiner als der präoperative Wert (Mittelwert präop: 7,14mg/dl, S=7,3; Mittelwert postop: 0,78mg/dl, S= 0,3). Der Unterschied ist sehr hoch signifikant ($p < 0,001\%$).

Bei den akuten Schultergelenkinfektionen mit einer Infektionsdauer ≤ 7 Tage betrug das durchschnittliche CRP bei Aufnahme 17,89 mg/dl (S=10,18mg/dl).

Bei Entlassung waren bei den akuten Infektionen bis auf einen Patienten (Nr.18, RF: chronischer C2-Abusus mit COPD) sämtliche CRP-Werte im Normbereich. Das mittlere CRP lag bei Entlassung bei 1,15mg/dl (0,1mg/dl – 2,6mg/dl). Standardabweichung S 0,94 mg/dl, Median 0,44mg/dl).

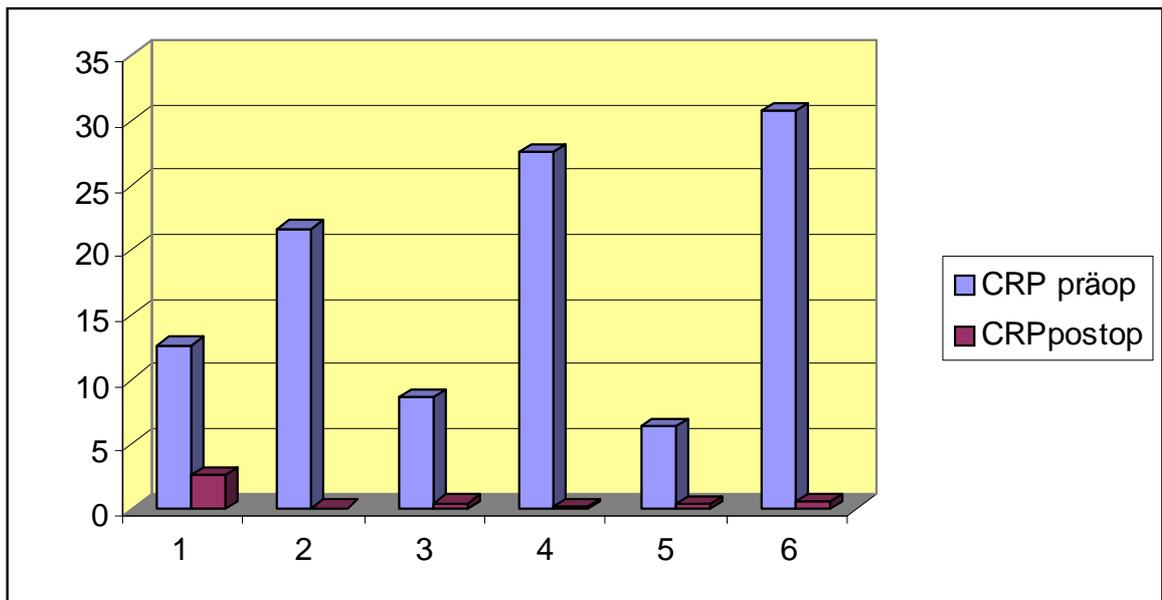


Abb 5: CRP-Verlauf bei akuten Schultergelenkinfektionen

Bei den chronischen Schultergelenkinfektionen mit einer Infektionsdauer >7 Tage betrug das durchschnittliche CRP bei Aufnahme 5,27mg/dl (S=5,08mg/dl). Bei Entlassung waren bei den chronischen Infektionen sämtliche CRP-Werte deutlich geringer als präoperativ. Das mittlere CRP lag bei Entlassung bei 0,42g/dl (S=0,57 mg/dl).

Auch hier ist der Unterschied sehr hoch signifikant ($p < 0,001\%$).

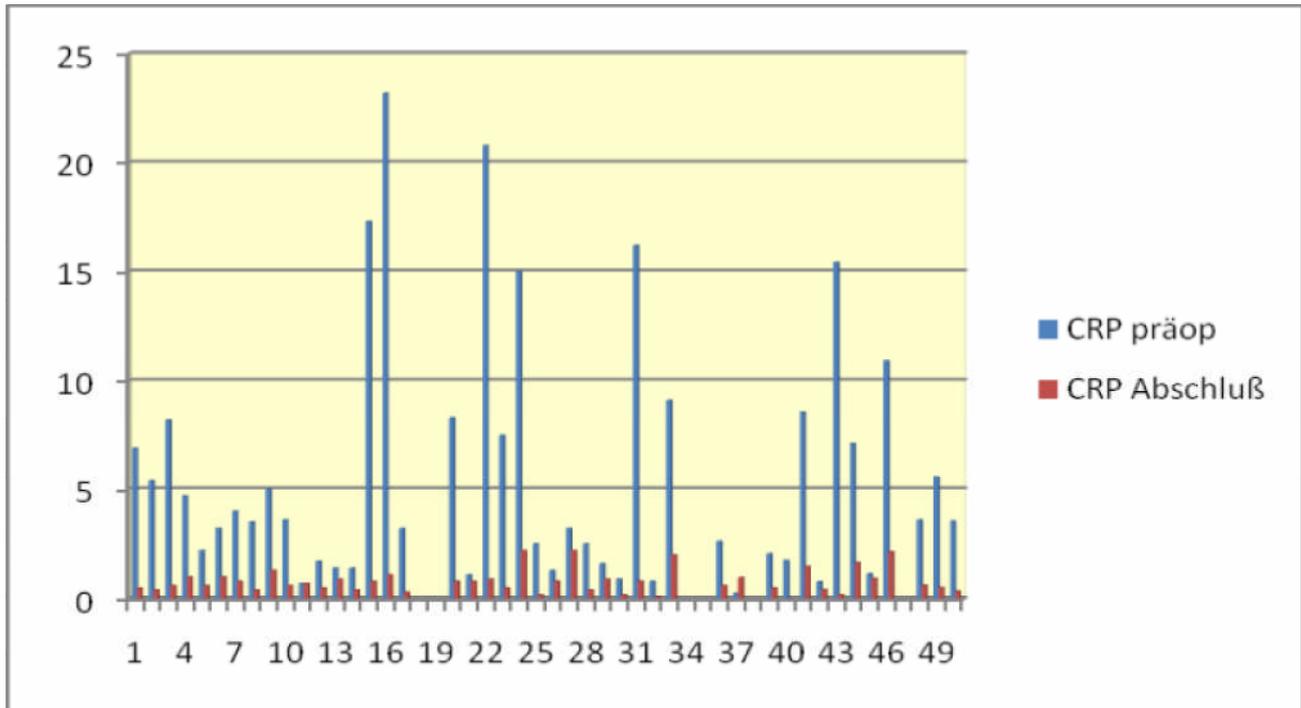


Abb.6: CRP-Verlauf bei chronischen Schultergelenkinfektionen

2.3.3. Bildgebende Diagnostik

2.3.3.1. *Ultraschall*

Die Frage nach einem Gelenkerguß ist bei schwierig zu palpierenden Gelenken (Adipositas) nicht immer zu beantworten. In diesen Fällen gibt die Sonografie wertvolle Hinweise für die Therapie, nicht zuletzt auch über das Vorhandensein von extraartikulären Flüssigkeitsansammlungen (Abszesse) (116,131, 146,152).

Ausstülpungen der Synovialmembran sind einfach zu diagnostizieren und müssen bei der operativen Sanierung natürlich mit entfernt werden.

Die Destruktion von periartikulären Weichteilen (z.B. Rotatorenmanschette) kann bereits im Rahmen einer ersten orientierenden Untersuchung beantwortet werden.

In besonderen Fällen kann eine sonografisch gesteuerte Punktion sinnvoll sein (s.o.).

Das Binnenmuster des Ergusses gibt Hinweise auf den Zellgehalt bzw. den Fibringehalt der Flüssigkeit. (150).

2.3.3.2. Röntgen

Immer wurden Röntgenaufnahmen der betroffenen Schulter in mind. 2 Ebenen durchgeführt. Bei zunehmendem Erguß wurde eine Erweiterung des Gelenkspaltes, manchmal auch eine Kapselschwellung im Frühinfekt gesehen (132, 150).

Im Spätinfekt kommt es dann jedoch zu einer Verschmälerung des Gelenkspaltes durch Knorpeldestruktion. Erosionen im angrenzenden Knochen (Einwachsen von Synovia bzw. Pannusgewebe), Gelenkfehlstellung und Gelenkdestruktion, subchondrale Osteolysen waren in der Regel frühestens nach ein bis zwei Wochen nachweisbar (23, 28).

Bei den posttraumatischen/postoperativen Infekten war die Stellung der Fraktur, die Lage (Lockerung?) evt. einliegenden Osteosynthesematerials zu klären. In einem Fall fanden wir hier eine bislang nicht erkannte dorsale Luxation.

2.3.3.3. 3-Phasen-Skelettszintigraphie/Leukozytenscan/CT/MRT

Nur in Ausnahmefällen kam zur Abklärung der Infektausdehnung die 3-Phasen-skelettszintigraphie zur Anwendung. Ist sie bei akuten Infekten meist nicht notwendig so gibt sie bei chronischen Infekten doch oft wertvolle Hinweise. Eine Leukozytenszintigraphie ist i.d.R. entbehrlich, wurde im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt.

Computertomographie und Magnetresonanztomographie kamen zur Abklärung eines akuten Infektes des Schultergelenkes nicht routinemäßig zur Anwendung.

Indikationen zur Computertomographie bestehen zum Ausschluß knöcherner Beteiligung bei Abszessen, bei fortgeschrittener Gelenkdestruktion oder nach Traumata zur Darstellung intraartikulärer Fragmente, Darstellung des Ausmaßes der ossärer Destruktionen, zum Nachweis von röntgendichten Fremdkörpern sowie zur präoperativen Planung einer Gelenksanierung. (23, 146).

Bei larvierter Symptomatik in der chronischen Infektsituation jedoch liefert vor allem die MRT ausgesprochen wichtige Hinweise. Der Gelenkerguß ist im T2-gewichteten Bild

stark signal angehoben, im T1-gewichteten Bild, in Abhängigkeit vom Proteingehalt, mehr oder weniger signalvermindert. Charakteristisch ist eine kräftige Kontrastmittelaufnahme der Synovia und ihrer Proliferationen. Knorpeldestruktionen lassen sich mit spezifischen knorpelgewichteten Pulssequenzen nachweisen. Knöcherne Defekte kommen als Substanzdefekte (T2w signalreich, T1w signalarm) zur Darstellung (22,167).

Bei den meisten Patienten waren zum Übernahmezeitpunkt bereits ein oder mehrere MRT's durchgeführt worden.

2.3.4. Gelenkpunktion

Im Zweifel gibt die rasche Gelenkpunktion – schon vor Einsetzen der Antibiotikabehandlung – über die Zellzahl und die weiteren mikrobiologischen Untersuchungen Aufschluß. Bereits die Inspektion des Punktates gibt schon die ersten Hinweise auf einen möglichen Infekt. Aus dem Punktat wird ein Direktabstrich angefertigt. Ergibt dieser eine Zellzahl von $>25\,000/\mu\text{l}$ oder Nachweis von Bakterien ist der Infekt bewiesen (89, 90, 91,92, 146). Bei entsprechender Anamnese können aus dem Punktat rheumatologische Untersuchungen angeschlossen werden.

In schwierigen Fällen – an der Schulter sehr selten- sollte die Punktion unter sonografischer Kontrolle erfolgen.

2.4. Stadienadaptierte Therapie

Die Therapie des bakteriellen Schultergelenkinfektes richtet sich nach dem Stadium und der Schwere der Erkrankung sowie der evt. bereits vorangegangenen Therapie.

In allen untersuchten Fällen wurde stadienadaptiert behandelt, d.h. die Wahl des primären therapeutischen Verfahrens – arthroskopisch, offen oder kombiniert, mit oder ohne Gelenkresektion – wurde vom Stadium der Gelenkinfektion entsprechend der Einteilung nach Schmidt abhängig gemacht.

Ob einliegendes Osteosynthesematerial oder Endoprothesen primär belassen werden konnten oder im Rahmen der ersten infektberuhigenden Operation entfernt werden mussten, wurde auch vom Stadium der Gelenkinfektion abhängig gemacht.

Im Folgenden werden nun die einzelnen OP-Verfahren näher erläutert.

Lagerung:

Bei allen vorgestellten Eingriffen an der Schulter wird der Patient in halbsitzender Position, der sog. "beach-chair-position" gelagert (10). Dabei ist der Oberkörper um etwa 35° angehoben und die Kniegelenke mit einer Rolle unterlegt und angewinkelt. Die nicht betroffene Schulter ist mit einem festen, flachen Kissen unterlegt. Der Kopf liegt in einer Kopfschale, so dass das Schultergelenk allseitig frei zugänglich ist. Die zu operierende Schulter wird fünffach abjodiert und damit steril abgewaschen. Die Abdeckung erfolgt bei frei beweglichem Arm (10).

2.4.1. Arthroskopie

2.4.1.1. Indikation Arthroskopie beim Schultergelenkempyem

Rein arthroskopisches Vorgehen ist möglich bei akuten Infektionen mit den Vorbehandlungsgraden V1 (keine chirurgische) und V2 (nur arthroskopisch).

Die Arthroskopie allein genügt nur dort, wo noch keine extraartikulären Infekte vorhanden sind (53, 124, 151, 155, 177).

Bei der Infektionsausdehnung B (nur Gelenk) ist gemäß Literatur (2, 53, 88, 91, 146) in den allermeisten Fällen die arthroskopische Therapie ausreichend, es kann jedoch auch offen oder kombiniert vorgegangen werden (Pat. Nr. 34 arthroskopisch behandelt, Stadium B).

Bei den Gelenkschädigungen Grad I (Synovialishyperämie) und Grad II (Synovialishypertrophie) ist die Arthroskopie Therapie der Wahl. Eine Indikation zur Arthroskopie im Infekt besteht auch bei Infektion nach Prothesenimplantation, wenn das Prothesenlager selbst noch nicht infiziert ist und das Kunstgelenk erhalten bleiben soll (55,57).

Beim Gelenkschädigungsgrad III sollte die arthroskopische Therapie laut Gächter et al. allein arthroskopisch und infektchirurgisch sehr erfahrenen Kollegen vorbehalten bleiben (54).

In dieser Studie wurde im Gelenkschädigungsgrad III grundsätzlich offen chirurgisch vorgegangen.

2.4.1.2. Arthroskopie beim Schultergelenkempyem – Operatives Vorgehen

Die Arthroskopie des Schultergelenkes wird in Allgemeinnarkose durchgeführt (19, 29, 55). Aufgrund ungenügender Analgesie der Lokal- und Regionalanaesthesie ist die Muskelrelaxation beim Patienten nicht ausreichend (29).

Das Arthroskop wird über einen dorsalen Standardzugang etabliert (79). Dieser Standardzugang wird als dorsales Portal bezeichnet und liegt etwa 2cm mediocaudal der posterolateralen Acromionecke. Das Gelenk wird mit Flüssigkeit (0,9% NaCl oder Ringer-Lactat-Lösung) aufgefüllt (19).

Es werden die Knorpelflächen von Gelenkpfanne und Gelenkkopf, das Labrum glenoidale, der Kapsel-Band-Apparat, die Bizepssehne und die Rotatorenmanschette beurteilt. Der Synovial-Resektor (Shaver) wird über einen ventralen Arbeitszugang eingebracht, um eine vollständige Synovialektomie durchzuführen. Anschließend erfolgt subacromials Vorgehen. Dazu wird ein anterolateraler Arbeitszugang nach Nadelprobe angelegt. Hier wird sofern erforderlich eine Bursektomie durchgeführt. Anschließend wird im Gelenkschädigungsgrad I und II bei der Arthroskopie debridiert, synovialektomiert und reichlich (mind. 5l) mit Ringerlösung gespült (11, 53). Durch die arthroskopische Spülung werden größere Fibrinfetzen und haftende Belege entfernt (19).

Antibiotikazusätze wurden wegen der zu erwartenden pH-Verschiebungen mit resultierenden Knorpelschäden nicht verwandt (53).

Intraoperativ wird Material (Gewebe) für die bakteriologische und histo-pathologische Untersuchung gewonnen. Intraoperativ erfolgt – wenn möglich testgerecht - systemische Antibiotikumtherapie. Liegt ein Keimnachweis mit Resistogramm noch nicht vor erfolgt eine Antibiotikumtherapie mit einem Breitspektrumantibiotikum (z.B. Amoxicillin und Clavulansäure), welches staphylokokkenwirksam ist.

Über die Arthroskopie-Portale werden Antibiotikaschwämmchen eingebracht und später eine Redondrainage eingelegt, die ohne Sog verbleibt. Auf die Wunde wird ein steriler Verband appliziert.

Nach 2-3 Tagen erfolgt eine geplante Rearthroskopie (second look) mit erneut reichlicher Spülung (41). Es können dabei dieselben Portale benutzt werden. Zum Abschluß der Behandlung wird fraktioniert ein Antibiotikumvlies in das Gelenk appliziert.

Entscheidend für den Therapieerfolg ist die vollständige Synovialektomie. Hierzu wird das Gelenk in alle möglichen maximal erreichbaren Gelenkauslenkungen bewegt, um alle Rezessus zu erreichen. Es müssen weitere wesentliche Gelenkschädigungen ausgeschlossen werden, bei Vorliegen derselben muß i.d.R. umgestiegen werden.

Nach Infektberuhigung erfolgt krankengymnastische Übungstherapie unter klinischer und laborchemischer Kontrolle (sh.u.).

2.4.1.3. Patientendaten Arthroskopie

Bei dem in dieser Studie sehr selektierten Krankengut mit meist stattgehabter offen chirurgischer Vorbehandlung und fortgeschrittenem Gelenkschädigungsgrad wurde nur ein Patient (Nr.34) arthroskopisch im Stadium V1BII behandelt. Nach positivem Gelenkpunktat (> 25 000 Leukozyten/ μ l) wurde wie bereits oben beschrieben arthroskopiert, debridiert, synovialektomiert und reichlich mit Ringer-Lösung gespült. Es wurde ein Antibiotikumvlies (Septocoll E□) eingebracht und systemisch antibiotisch behandelt. Klinisch, laborchemisch wie auch in einer geplanten Second-look-Arthroskopie 2 Tage später war der Infekt beruhigt.

2.4.2. Offen gelenkerhaltendes Vorgehen

2.4.2.1. Indikation offen gelenkerhaltendes Vorgehen

War eine akute Gelenkinfektion bereits vorher offen therapiert worden, oder war eine offene chirurgische Maßnahme durchgeführt worden, die die Infektion ausgelöst hat, wurde im Stadium V3 (vorangegangenes offen chirurgisches Vorgehen) unverzüglich offen operiert.

War bei vorliegender Infektausdehnung B bereits offen vorbehandelt worden, wurden die bereits vorhandenen Arthrotomien genutzt.

Im Falle der Infektionsausdehnung C (gelenknahe Knochen) und D (Knochen + Gelenkinfektion), die den Großteil des Patientengutes ausmachte (78%), wurde arthrotomiert, wobei bei Versuch des Gelenkerhaltes auch das Gelenk offen zu therapieren war (Ausnahme: Bei versuchtem Prothesenerhalt wird das Gelenk verschlossen).

In Anlehnung an in der Literatur (1, 146) beschriebene Therapiekonzepte ist bei der Gelenkschädigung Grad III (Synovialisschwamm) in allen Fällen offen vorgegangen

worden. Im Stadium IV (Synovialismalignität) ist ebenfalls in allen 33 Fällen offen, wenn nötig bei erhaltener Rotatorenmanschette zweiseitig (ventral und dorsal) vorgegangen worden.

2.4.2.2. Arthrotomie zweizeitig offen gelenkerhaltend - Operationstechnik

In aller Regel genügt am Schultergelenk ein großer ventrolateraler Zugang (148), gelegentlich muß bei erhaltener Rotatorenmanschette am Schultergelenk auch von dorsal eingegangen werden: Der operative Zugang zum Schultergelenk erfolgt auf Höhe der Akromionvorderkante ca. 2cm medial der anterolateralen Akromionkante (79). Der Hautschnitt zieht leicht bogenförmig in Richtung Achselfalte. Bei bereits operierten Patienten wird als Zugang der Bereich der alten OP-Narbe verwendet.

Liegt noch Osteosynthesematerial ein, wird dieses vollständig entfernt, sofern es sich um eine chronische Infektion handelt (68, 69, 70, 72, 73, 75) oder es gelockert einliegt. Liegt eine akute Infektion vor und liegt das Osteosynthesematerial fest ein, kann ähnlich dem versuchten Prothesenerhalt versucht werden, das Material zu belassen (kein Patient in dieser Studie).

Die Synovialis muß komplett entfernt werden. Dazu wird das Gelenk intraoperativ in alle Maximalbewegungen bewegt, um alle euzündlich veränderten Bezirke zu erreichen. In den Bereichen, in denen die Synovialis direkt dem Periost aufliegt, wird diese meist zusammen mit dem Periost entfernt.

Besonders ist auf die dorsalen Gelenkabschnitte und auf die Rotatorenmanschette zu achten, da von hier aus häufig Infektrezidive entstehen.

Kann das Gelenk erhalten werden, wird nach erfolgter offener Synovialektomie das Gelenk grundsätzlich offen gelassen. Es werden Antibiotikumträger (große Ketten, 60-90 Kugeln, wenn möglich testgerecht) eingelegt und zusätzlich eine Drainage gelegt, da das Schultergelenk auch bei offener Behandlung zur Verklebung neigt (148). Die offen belassenen Arthrotomien werden mit Betaisodona-Salbe und Salbentüll verbunden. Täglich erfolgt ein Verbandwechsel im Bad/Dusche mit aktiver Bewegung des Gelenkes.

Bei der offenen Gelenkbehandlung wurde nach Beruhigung der Infektion nach Ø 10,19 Tagen (7-14) ein sekundärer Gelenkverschluß durchgeführt. Hierbei erfolgte ein

nochmaliges Debridement, die Ketten wurden entfernt, ein resorbierbares Antibiotikumvlies wurde ebenso eingelegt wie eine neue Drainage.

Lag jedoch eine infizierte Prothese ein, die erhalten werden sollte, wurde das Gelenk nach Revision, Synovialektomie, Lavanidspülung und Einlage von Antibiotikumträgern verschlossen.

Auch hier erfolgt nach etwa 10 Tagen eine geplante Revision, Debridement, Entfernung der einliegenden Antibiotikumketten, Ringerlactat- und anschließend Lavanidspülung, Einlage von resorbierbarem Antibiotikumvlies und Wundverschluß.

2.4.2.3. Patientendaten offen gelenkerhaltendes Vorgehen

Ein Gelenkerhalt war zunächst bei 23 Patienten versucht worden, davon erfolgte 22 Mal offen gelenkerhaltendes Vorgehen.

Standardtherapie war mit 16 Fällen das zweizeitig offen gelenkerhaltende Vorgehen wie oben beschrieben. In begründeten Ausnahmen (Prothesenerhalt, Infekt-PSA mit erhaltenem OA-Kopf, Überwiegen des Weichteilinfektes bei mildem Gelenkempyem) erfolgte zwei-/einzeitig geschlossenes Vorgehen (s.u.).

Zusätzlich wurden 1x eine Materialentfernung, 4 x Sequestrektomien und 3x Weichteilrevisionen zur Infektberuhigung notwendig.

In 3 Fällen (Nr. 2, 3, 8) konnte bei Oberarmkopffosteitis nach zunächst zweizeitig offenem Vorgehen keine Infektberuhigung erzielt werden.

Diese Fälle werden unter 2.4.4. Sekundäre Therapiewechsel näher erörtert.

Einmal (Nr. 33) war bei Multimorbidität und ungelockert liegender Oberarmkopfprothese bei infiziertem Glenoid eine Glenoidsequestrektomie und Septopal® Einlage notwendig. Das Gelenk wurde nach Debridement und ausgiebiger Spülung verschlossen. Geplant erfolgte bei beruhigtem Infekt nach 9 Tagen die Revisions-Operation mit Kettenentfernung und Einlage von Antibiotikum-Vlies und ausnahmsweise eine Dauerantibiose mit Amoxycillin und Clavulansäure.

Einmal (Nr.27) lag ein Gelenkempyem bei einer Infekt-pseudarthrose subcapital bei vitalem Oberarmkopf vor. Der Patient hatte seit 5 Monaten in der Infekt-pseudarthrose bewegt. Hier erfolgte ebenfalls ein zweizeitig geschlossenes Vorgehen. Die noch

einliegende Platte wurde entfernt, eine Sequestrektomie des Oberarmkopfes sowie Schaftes durchgeführt und Antibiotikumketten eingelegt. Das Schultergelenk wurde verschlossen, der Infekt wurde beruhigt. Geplant wurden hier nach 3 Monaten die Ketten entfernt und ein Antibiotikumvlies eingelegt. Der Patient bewegte dann bei gutem Bewegungsausmaß schmerzarm in der Pseudarthrose weiter.

Eine Patientin (Nr.47) hatte insgesamt 3 „Infektrezidive“ nach einem infektfreien Intervall von 8, 3 und 12 Monaten. Es wurde insgesamt 4 Mal das Schultergelenk offen behandelt. Bei der Primärinfektion handelte es sich um die Folge einer Cortisoninjektion, ein Keimnachweis gelang nicht. Diese war erfolgreich zweizeitig offen gelenkerhaltend therapiert worden. Bei den „Rezidivinfektionen“ ergab sich eine auffällige Keimflora, die auf Eigenmanipulation hinwies. Die Patientin hat diese dann auch eingeräumt (Selbstinjektion von Blumenwasser) und wird seither psychotherapeutisch behandelt. Seitdem sind keine „Infektrezidive“ mehr aufgetreten.

Weitere Komplikationen ergaben sich bei den Patienten, bei denen ein Gelenkerhalt erfolgreich versucht worden war, nicht.

OP-VERFAHREN GELENKERHALT	N	
Arthroskopie	1	
Zweizeitig offen	16	
Zweizeitig geschlossen	2	1mal Prothesenerhalt, 1mal Infektpseudarthrose
Arthrotomie/Spülung/Weichteilrevision	1	
	20	

Tabelle 8: OP-Verfahren Gelenkerhalt

2.4.3. Offen gelenkresezierendes Vorgehen

2.4.3.1. Indikation zur Gelenkresektion

Die Indikation zur Gelenkresektion wird unabhängig von der Vorbehandlung nur in Abhängigkeit von Infektausdehnung (Gelenk(C)/ Gelenk +Knochen(D)) und Gelenkschädigungsgrad (III und IV) getroffen.

Bei weit fortgeschrittener Gelenkzerstörung bei infiziertem Gelenk mit fortgeschritten infiziertem Oberarmkopf oder Glenoid und Nekrose der Rotatorenmanschette gelingt es nur sehr selten, das Gelenk infektfrei zu erhalten. In diesen Fällen ist eine primäre Gelenkresektion unumgänglich (39, 146). In Ausnahmefällen bei schwerkranken Patienten kann durch zwischengeschaltetes offenes Vorgehen erst einmal versucht werden, den Infekt „einzudämmen“, um dann sekundär bei stabilisiertem Allgemeinzustand eine erforderliche Resektion durchzuführen. Diese Patienten sollten möglichst in einer Spezialabteilung für septische Knochen- und Gelenkchirurgie behandelt werden.

STADIUM GELENKINFEKT	n Gelenkerhalt	N Resektion	N VERSUCH GELENKERHALT → RESEKTION
V1B2	1		
V1B3	2		
V1D3	1		
V1D4		3	
V2A1-> V3B4	1		
V3A1	1		
V3B2	2		
V3B3	3		
V3B4		1	
V3D3	2		
V3D4	7	23	3
∑	20	27	3

Tabelle 9: Gelenkerhalt und Gelenkresektion in Abhängigkeit von Vorbehandlung, Infektausdehnung und -stadium

2.4.3.2. Technik der Gelenkresektion im Infekt

Es erfolgt die Gelenkresektion i.d.R. über einen ausreichend großen ventro-lateralen Zugang oder bereits vorhandene Arthrotomien. Dabei ist es von entscheidender Bedeutung, daß sämtliches infiziertes oder sequestriertes Gewebe (Synovialis, Bursen, Knochen, Anteile der Rotatorenmanschette) entfernt wird. Diese Technik ist bereits von Willems 1919 vor Kenntnis der Antibiotika beschrieben worden (169). Sämtlich vorhandenes Osteosynthesematerial wird entfernt (69,70,73), bei infiziertem Markraum erfolgt eine Markraumaufbohrung. Es wird dann reichlich mit Ringer-Lactat-Lösung gespült und anschließend permanent Antibiotikumketten (60-120 Maxiketten) in das resezierte Gelenk eingelegt. Eine eventuell vorhandene Fistel wird revidiert, kürettiert und temporär eine Minikette eingelegt, die dann sukzessiv im Anschluß gezogen wird. Nach Ausleitung von Drainagen erfolgt der Wundverschluß.

Nach Entnahme von Gewebe für die bakteriologische und histologische Untersuchung erfolgt eine testgerechte Antibiotikumtherapie. Ist bislang kein Keimnachweis erfolgt, wird ein Breitband-Antibiotikum systemisch appliziert.

Wie oben beschrieben ist ähnlich wie beim Versuch des Gelenkerhaltes bei ausgedehnten Befunden und schlechtem Allgemeinzustand des Patienten auch zweizeitiges Vorgehen möglich mit zunächst „Eindämmen“ des Infektes, offen belassenen Arthrotomien und späterer Gelenkresektion mit permanenter Einlage der Antibiotikumketten.

Nach ca. 3 Monaten erfolgt bei beruhigter Infektion eine Entfernung der einliegenden Antibiotikumketten, sowie Debridement und Einlage eines Antibiotikumvlieses.

2.4.3.3. Patienten aus dieser Studie (Gelenkresektion)

Bei 30 Patienten war eine Resektion des Schultergelenkes nicht vermeidbar. In der ersten infektberuhigenden Operation wurden Antibiotikumketten eingelegt und die Arthrotomie in 20 Fällen (66%) verschlossen.

In 6 Fällen mußte noch einliegendes Material, 1x eine infiziert einliegende Prothese entfernt werden. Eine Markraumaufbohrung war ebenfalls einmal erforderlich.

Nach Ø 74 Tagen (9 – 133 Tage) erfolgte dann die geplante Entfernung der Antibiotikumketten und Einlage von Antibiotikumvlies. In 5 Fällen wurden die Ketten

belassen, in zwei Fällen auf Wunsch der Patienten in drei Fällen auf Grund des Alters und der Multimorbidität der Patienten.

In 5 Fällen wurde wie oben beschrieben nach der Gelenkresektion das Gelenk offen weiter behandelt.

Bei 27 Patienten (90% der gelenkresezierten Gruppe) war offen chirurgisch vorbehandelt worden. Bei mehr als $\frac{3}{4}$ der resezierten Gruppe (77%) lag bereits bei Behandlungsübernahme der Schädigungsgrad D4 (Gelenk und Knochen + Synovialismalignität) vor.

OP-VERFAHREN GELENKRESEKTION	N
offen zweizeitig gelenkresezierend	5
einzeitig Gelenkverschluß mit späterer Kettenreduktion	20
einzeitig Gelenkverschluß ohne spätere Kettenreduktion	5
	30

Tabelle 10: OP-Verfahren Gelenkresektion

2.4.4. Therapieumstieg offen gelenkerhaltend

Ein Gelenkerhalt war zunächst bei 23 Patienten versucht worden. In 3 Fällen (Nr. 2, 3, 8) konnte bei Oberarmkopffosteitis nach zunächst zweizeitig offenem Vorgehen keine Infektberuhigung erzielt werden. Immer mußte hier der Oberarmkopf komplett reseziert werden.

Bei einem Patienten (Nr.2) war der Infekt nach 10 Tagen offener Gelenkbehandlung nicht beruhigt, so daß bereits dann der Oberarmkopf reseziert werden mußte, bei zwei weiteren Patienten kam es 5 bzw. 28 Tage nach Gelenkverschluß zu Infektrezidiven, die dann die Resektion nötig machten (Nr. 3 und 8).

Bei den oben genannten Patienten (Nrn. 2, 3, 8) lag jeweils das am weitesten fortgeschritten Gelenkinfektstadium V3D4, also die ungünstigste Ausgangssituation vor.

2.5. Additive Antibiotikatherapie

Grundsätzlich ist bei jeglichem operativen Vorgehen wegen einer Gelenkinfektion stets neben der eventuell einzusetzenden lokalen Antibiotikumbehandlung immer eine systemische Antibiose erforderlich. Dabei wurden einfache Penicilline oder Cephalosporine bevorzugt und die antibiotische Therapie grundsätzlich erst dann begonnen, nachdem Punktat/Gewebe für die bakteriologische Untersuchung gewonnen wurde, um später eine gezielte Antibiose zu ermöglichen.

Die systemische (orale) antibiotische Behandlung war im Gelenkschädigungsgrad I üblicherweise 3, höchstens 5 Tage notwendig. Die systemische Antibiose erfolgte im Stadium II über 5-7 Tage. Nach Erhalt des Antibiogramms wurde sie – sofern notwendig - testgerecht umgestellt.

Die Dauer der Antibiose richtete sich nach der Klinik. Sie sollte etwa 3 Tage länger als die vorliegende klinische Symptomatik besteht, verordnet werden. (26, 51, 52, 76)

2.6. Nachbehandlung

Der postoperativen Nachbehandlung (Physiotherapie, Medizinische Trainingstherapie, Hydrophysikalische Therapie, Psychologische Mitbetreuung) kommt für den dauerhaften Therapieerfolg, das objektive und subjektive Outcome der Patienten eine entscheidende Bedeutung zu.

Um die Tendenz zu hartnäckigen Verklebungen zu begrenzen, muß so früh wie möglich eine in Ihrer Intensität infektionsangepaßte Krankengymnastik durchgeführt werden. Dies ist insbesondere für die Erhaltung des nur durch Diffusion ernährten Knorpelgewebes erforderlich. Flackert die Infektion unter der Krankengymnastik auf, ist die Bewegungsintensität zu reduzieren (23).

Bei arthroskopisch erreichter Infektberuhigung kann nach 1-2 Tagen mit aktiver Übungsbehandlung unter ausreichender Schmerztherapie mit aktiver Krankengymnastik begonnen werden. Vorher werden bei liegender Drainage lediglich passive Übungen unter Traktion am Schultergelenk durchgeführt.

Bei offen gelenkerhaltendem Vorgehen erfolgt ab dem 2. Tag milde aktive krankengymnastisch geleitete Übungstherapie im Bad, passive Übungstherapie unter Traktion im Trockenen, um Verklebungen zu vermeiden (8, 135, 138, 139, 174, 175) und die Knorpeldurchblutung (109, 139) anzuregen. Salter et al. konnten

tierexperimentell eine chondroprotektive Wirkung der Übungsbehandlung nachweisen (139).

Nach Gelenkverschluß erfolgt wiederum zunächst passive krankengymnastisch geleitete Übungstherapie, nach Entfernen der Drainagen aktive Übungsbehandlung und nach Wundkonsolidierung Therapie im Bewegungsbad zur Wiedererlangung der ADL (activities of daily living). Die Patienten erhalten hierzu auch ein selbständiges individuelles Übungsprogramm.

Beim primär gelenkresezierenden Vorgehen werden in der Nachbehandlung zwei Phasen unterschieden, die mit einliegenden Ketten und die Phase nach Kettenentfernung/-reduktion.

In der ersten Phase soll die passive und aktive Beweglichkeit verbessert werden, eine gute funktionelle Basis für die Phase nach Kettenentfernung geschaffen werden. Hier werden der Schlingentisch und die Poelchenposition bevorzugt, um das Eigengewicht des Armes für den Patienten zu reduzieren.



Abb.7: Schlingentisch



Abb.8: Poelchenposition

In der zweiten Phase nach Kettenreduktion/-entfernung ist Ziel der krankengymnastisch geleiteten Übungstherapie Bewegungsschulung und Kraftverbesserung der funktionsfähigen Muskulatur, um aktiv nahe an die passiven

Werte heranzukommen. Desweiteren soll die Schultergürtelstabilisation und Koordination verbessert werden. Später werden dann die activities of daily living (ADL) und berufsorientierte Bewegungsabläufe erarbeitet. Eine gute passive Beweglichkeit (80-90°) sollte mindestens erreicht werden.



**Abb.9: Verbessern der passiven Beweglichkeit
Bewegungserleichternde Position**



**Abb.10: Assistives Bewegens
Bewegungserleichternde Position**



**Abb.11: Übung unter visueller Kontrolle
Übung gegen die Schwerkraft**



**Abb.12: Erarbeiten der activities of daily living
Übung gegen die Schwerkraft**

2.7. Retrospektive Nachuntersuchung

Bei allen Patienten wurden anhand der vorliegenden Patientenakte retrospektiv folgende Parameter erfaßt:

- Alter bei Behandlungsübernahme durch BUKH
- Geschlecht
- Ursache der Gelenkinfektion (Trauma (Fraktur/Luxation/traumatische Rotatorenmanschettenläsion), Injektion, OP wg. degenerativer Schultererkrankung)
- Art und Anzahl der Begleiterkrankung
- Keimnachweis (prä-/intraoperativ)
- Art, Dauer und Umfang der Vorbehandlung
- Behandlung im BUKH (Arthroskopie, zweizeitig gelenkerhaltend oder Gelenkresektion)
- Komplikationen unter der Behandlung
- Bewegungsausmaß (ROM) bei Entlassung
- CRP präop und bei Entlassung

Im Rahmen der Osteitissprechstunde konnten bis auf 2 Patienten, die nicht zum vereinbarten Wiedervorstellungstermin erschienen, alle Patienten nachuntersucht werden.

Hier wurde erneut das aktive/passive Bewegungsausmaß gemessen und festgestellt, ob das Schultergelenkempyem dauerhaft beruhigt war.

2.8. Erhebung des DASH-Score

Als Instrument zur Erfassung des „Outcome“ nach Schultergelenkempyem wurde der DASH-Score angewendet. Er eignet sich sowohl zur Erfassung der subjektiven Einschränkung nach proximalen als auch distalen Erkrankungen/Verletzungen der oberen Extremität (13, 14, 15, 25, 39,63, 77, 78, 87, 93, 98,119).

Er wurde gemeinsam vom „Institute for Work Health“ (Toronto, Ontario, Canada) und der „American Academy of Orthopaedic Surgeons“ (Rosemont, Illinois) entwickelt. Er wurde nach der Übertragung für den deutschen Sprachraum vielfach validiert, ist auch hier reliabel (12, 42, 60, 122, 140, 156, 159, 160, 173).

Der DASH-Score ist ein „self-report“-Fragebogen, d.h. er erfaßt die subjektive Wahrnehmung des Betroffenen in Bezug auf seinen derzeitigen Zustand. Der DASH-Score gliedert sich inhaltlich in zwei Teile mit einem optionalen Zusatzmodul für Musiker und Sportler:

1. Funktion, 2. Symptomatik, 3. Spezielle Aktivität (Musiker, Athleten).

In dieser Arbeit wird der Score ohne Zusatzmodul erfaßt (60, 112).

Der DASH-Score erlaubt eine Aussage bezüglich der Funktion, Symptomen und spezieller Aktivität (Sportler, Musiker).

Bei allen Fragen des DASH-Fragebogens sind stets 5 Antwortmöglichkeiten von 1–5 Punkten gegeben (von „keine Schwierigkeiten“ oder „keine Symptome“ bis „Aktivität ist nicht möglich“ bzw. „sehr starke Symptome“). Hierbei bedeutet ein niedriger Wert keine, bzw. nur eine geringe Einschränkung und ein hoher Wert eine erhebliche Schwierigkeit bei der erfragten Aktivität (60).

Dieser Disability/Symptom Score kann nur berechnet werden, wenn mindestens 27 der 30 Fragen beantwortet wurden. Es ist mittlerweile auch eine „DASH-Kurzform“ vorgestellt worden. Zur Berechnung des DASH-Punktwertes gibt es 2 verschiedene Formeln.

Die neuere Formel zur Berechnung des DASH-Score, die in dieser Studie verwendet wurde, lautet:

$$\text{DASH-Punktwert} = \frac{(\text{Summe der beantworteten Fragen} - 1)}{\text{Anzahl der beantworteten Fragen} \times 25}$$

Hier entspricht ein Punktwert von 25 keiner und ein Punktwert von 124 einer maximalen Behinderung.

Hierzu wurden die Patienten erneut zur Untersuchung einbestellt, sie haben dann den Fragebogen in der Sprechstunde ausgefüllt. In einigen Fällen wurde der Fragebogen zugeschickt, wenn Patienten sehr entfernt lebten (Indien/Mallorca).

Der komplette DASH-Fragebogen ist im Anhang abgebildet, das Copyright liegt bei den Instituten, die ihn maßgeblich entwickelt haben (s.o.).

2.9. Biometrische Auswertung

Die Aufbereitung, Verarbeitung und biometrische Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms „Microsoft® Excel 97“ und des Statistikpaketes „SAS“ in der PC-Version 6.12 (141, 142, 143).

Mittelwertdifferenzen wurden mit Hilfe der Berechnung von Student's t-Werten auf Signifikanz geprüft. Je nach Fragestellung wurde hierbei einseitig bzw. zweiseitig getestet.

Funktionale Abhängigkeiten wurden mit Hilfe der linearen und multiplen Regression (Prozedur REG) dargestellt.

Für die Darstellung der Irrtumswahrscheinlichkeiten wurden folgende Grenzwerte und Abkürzungen verwandt:

nicht signifikant n.s. $p > 5\%$

signifikant * $p \leq 5\%$

hoch signifikant ** $p \leq 1\%$

Mit Hilfe der Statistikprogramme von SAS wurde berechnet, ob ein und wenn ja, welcher Zusammenhang zwischen DASH-Score als Parameter für das subjektive Outcome und Bewegungsausmaß, Infektdauer (Akuter Infekt/ Chronischer Infekt) und erforderlicher OP-Methode (Gelenkresektion/ Gelenkerhalt) besteht.

3. Ergebnisse

3.1. Nachuntersuchung

Nach Ø 21 Monaten (2 – 61) konnten 48 Patienten klinisch nachuntersucht werden (Nachuntersuchungsrate 96%).

Bei 43 Patienten (86%) konnte der DASH-Score erhoben werden.

3 Patienten waren zum Zeitpunkt der Erhebung des DASH-Scores unabhängig vom Gelenkinfekt verstorben, eine Patientin litt an einer Demenzerkrankung, so daß kein Score erhoben werden konnte. Laut Auskunft des betreuenden Hausarztes war der Schultergelenkinfekt dauerhaft beruhigt. Bei vorbestehender Hemiplegie nach Insult auf der betroffenen Seite war die Beweglichkeit aktiv aufgehoben, passiv soll Anteflexion und Abduktion bis ca. 80° möglich gewesen sein.

3 Patienten konnten nicht ausfindig gemacht werden.

Bei allen nachuntersuchten Patienten war das Schultergelenkempyem beruhigt. Spätkomplikationen waren nicht aufgetreten.

3.2. Bewegungsausmaß

Die erreichte aktive Schulterfunktion wurde sowohl bei Entlassung als auch bei der Nachuntersuchung nach der Neutral-Null-Methode gemessen (142). Die Bewegungsausmaße wurden in Anlehnung an den Constant-Score in Gruppen nach der Einschränkung der Beweglichkeit gegliedert.

Die Gruppen wurden nach folgendem Schema eingeteilt:

Aktive freie Beweglichkeit:	E/F (Rückwärts/Vorwärtsanheben) mind. 30/0/150° A/AB (Adduktion/Abduktion) mind. 30/0/140° ARO/IRO (Außen-/Innenrotation) mind. 20/0/90°
¼ Bewegungseinschränkung:	E/F mind. 20/0/120°

A/AB mind. 20/0/100°

ARO/IRO mind. 20/0/80°

½ Bewegungseinschränkung: E/F mind. 10/0/90°

A/AB mind. 10/0/70°

ARO/IRO mind. 10/0/70°

¾ Bewegungseinschränkung: E/F mind. 0/0/50°

A/AB mind. 0/0/30°

ARO/IRO mind. 0/0/60°

steif: alle schlechteren Werte

Die passiven Bewegungsausmaße waren häufig deutlich besser als die aktiven. Hier ist jedoch keine vollständige Dokumentation erfolgt, sodaß hier keine validen Ergebnisse vorliegen.

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über das erreichte aktive Bewegungsausmaß bei Entlassung und Nachuntersuchung in Abhängigkeit davon, ob das Gelenk erhalten werden konnte oder reseziert werden mußte.

3.2.1. Bewegungsausmaß Gelenkerhalt

BWE / GELENKERHALT	ENTLASSUNG	NACHUNTERSUCHUNG
frei	0	2
¼	3	3
½	3	10
¾	11	4
steif	3	0
	20	19

Tabelle 11: Bewegungseinschränkung nach Gelenkerhalt bei Entlassung und Nachuntersuchung

Wiesen in der Gruppe der Patienten, bei denen das Gelenk erhalten werden konnte, bei Entlassung noch 14 der 20 (70%) Patienten eine mehr als hälftige Bewegungseinschränkung auf, so waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nur noch 4 Patienten (21%) mehr als hälftig in der Schulterbeweglichkeit eingeschränkt. (Ø Nachuntersuchungszeit 30 Monate (6-54 Monate)).

3.2.2. Bewegungsausmaß Gelenkresektion

BWE / GELENKRESEKTION	ENTLASSUNG	NACHUNTERSUCHUNG
frei	0	0
¼	0	2
½	8	13
¾	13	11
steif	9	3
	30	29

Tabelle 12: Bewegungseinschränkung nach Gelenkresektion bei Entlassung und Nachuntersuchung

Auch in dieser Gruppe war jedoch die aktive Beweglichkeit zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (Ø 17,9 Monate (2-60 Monate)) besser als bei der Entlassung.

Bei allen Patienten, die einen zentralen oder peripheren Nervenschaden (n=9) als Begleiterkrankungen aufwiesen, mußte eine Gelenkresektion durchgeführt werden.

Sechs dieser Patienten wiesen einen irreversiblen Nervenschaden auf (2x Hemiparese (Nr. 21, 31), 1x Plexusschaden (Nr.7), 1x Axillarisparese (Nr.1), 1x Syringomyelie (Nr.20), 1x Ulnarisläsion (Nr. 17)). Bis auf den Patienten mit der Ulnarisläsion (Nr.17) und mit der beinbetonten Syringomyelie hatten die vier Patienten mit der vorbestehenden Nervenläsion eine schlechte oder aufgehobene aktive Beweglichkeit in der Nachuntersuchung.

Drei Patienten hatten einen (teilweise) reversiblen Nervenschaden (Nr. 29 Plexusschaden, Nr. 31 Hemiparese, Nr. Axillarsteilparese) auf und hatten in den Nachuntersuchung eine befriedigende bessere Beweglichkeit als bei Entlassung.

3.3 DASH-Score

Bei 43 Patienten (29m/14 w) konnte nach Ø 24,6 Monaten (2-55 Monate) der DASH-Score erhoben werden. Der Ø DASH-Score aller Patienten betrug 54 (25 –107) Punkte. Der Median lag bei 53 Punkten.

Von diesen Patienten erreichten 2 einen DASH-Score unter 35. Zwei Patienten hatten somit nahezu keine Einschränkungen nach beruhigtem Schultergelenkempyem.

Einen DASH-Score über 75 Punkte und somit erhebliche Einschränkungen wiesen 5 Patienten (1x Gelenkerhalt, 4x Resektion) auf.

3.3.1. DASH-Score Gelenkerhalt/Gelenkresektion, signifikanter Unterschied?

DASH-SCORE PUNKTE	GESAMT	%	GELENKERHALT N	%	GELENKRESEKTION N	%
Über 75	5	11,6	1	5,6	4	16
65 – 74	4	9,3	2	11,1	2	8
55 – 64	11	25,6	3	16,7	8	32
45 – 54	10	23,3	4	22,2	6	24
35 – 44	8	18,6	3	16,7	5	20
Unter 35	5	11,6	5	27,7	0	0
Gesamt	43	100	18	100	25	100

Tabelle 13: DASH-Score

Der Ø DASH-Score in der Gruppe Gelenkerhalt betrug 50 Punkte (25 – 107 Punkte, Median 46,6 Punkte). Das beste Ergebnis ohne subjektive Beeinträchtigung erreichte der Patient, bei dem das Gelenkempyem im Frühinfekt arthroskopisch saniert werden konnte (Nr. 34). Das von allen Patienten schlechteste Ergebnis finden wir ebenfalls in

dieser Gruppe (Nr. 36). Beide Fälle sind im Anhang als „Best und Worst Case“ dargestellt.

Der Ø DASH-Score in der Gruppe Gelenkresektion betrug 58,9 Punkte (35 – 105 Punkte, Median 57,5 Punkte). Der beste Fall aus der Gruppe der Gelenkresektionen ist ebenfalls im Anhang dargestellt.

In der gelenkresezierten Gruppe war das Bewegungsausmaß also sowohl bei Entlassung als auch in der Nachuntersuchung schlechter als in der Gruppe, in der das Gelenk erhalten werden konnte. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant ($p > 0,05$ sh. Anhang).

3.3.2. DASH-Score in Abhängigkeit von der Ursache der Gelenkinfektion

In der Gruppe, die eine Schultergelenkinfektion nach Trauma erlitten hatten, wurde ein besserer DASH-Punktscore mit Ø 53,4 (31-105) Punkten erzielt als in der Gruppe nach Therapie einer degenerativen Schultergelenkerkrankung und nachfolgendem Infekt (Ø 58 (25-107) Punkte). Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

INFEKTURACHE		N	%	Ø DASHPUNKTZAHL
Trauma	AC-Gelenkverletzung	1	2,3	57
	Luxation	1	2,3	44
	Fraktur	20	46,5	53,6
	RMTOP	4	9,3	54,5
				Ges. Trauma: 53,4
Degeneration	Injektion	11	25,6	56,9
	RMDOP	5	11,7	60,4
	Radiodermatose	1	2,3	58
				Ges. Degenerativ: 58
Gesamt		43	100	54

Tabelle 14: DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektursache

3.3.3. DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektdauer

Die 7 Patienten mit akuter Schultergelenkinfektion (Therapie innerhalb von 7 Tagen) weisen einen signifikant ($p < 0,05$) besseren DASH-Punktwert mit 45,3 auf als die Patienten mit chronischen Schultergelenkinfekten (61,1).

Die akuten Schultergelenkempyeme haben demnach ein signifikant besseres subjektives Outcome als die chronischen Infekte.

Innerhalb der Gruppe der chronischen Empyeme wird der DASH-Score dann jedoch bei zunehmender Infektdauer nicht mehr signifikant schlechter. Die festgelegte Grenze zwischen akuten und chronischen Schulterempyemen mit einer Infektdauer kleiner oder größer 7 Tage wird durch diese Ergebnisse somit bestätigt.

INFEKTDAUER BIS ZUR BEHANDLUNGSÜBERNAHME	ANZAHL N	DASH- PUNKTWERT
Akute Empyeme		
bis 7 Tage	7	45,3
Chronische Empyeme		
bis 14 Tage	2	63
bis 4 Wochen	3	66,3
bis 8 Wochen	5	55
bis 12 Wochen	7	67,9
bis 6 Monate	10	63,6
> 6 Monate	9	54,2
Gesamt	36	61,1

Tabelle 15: DASH-Score in Abhängigkeit von der Infektdauer

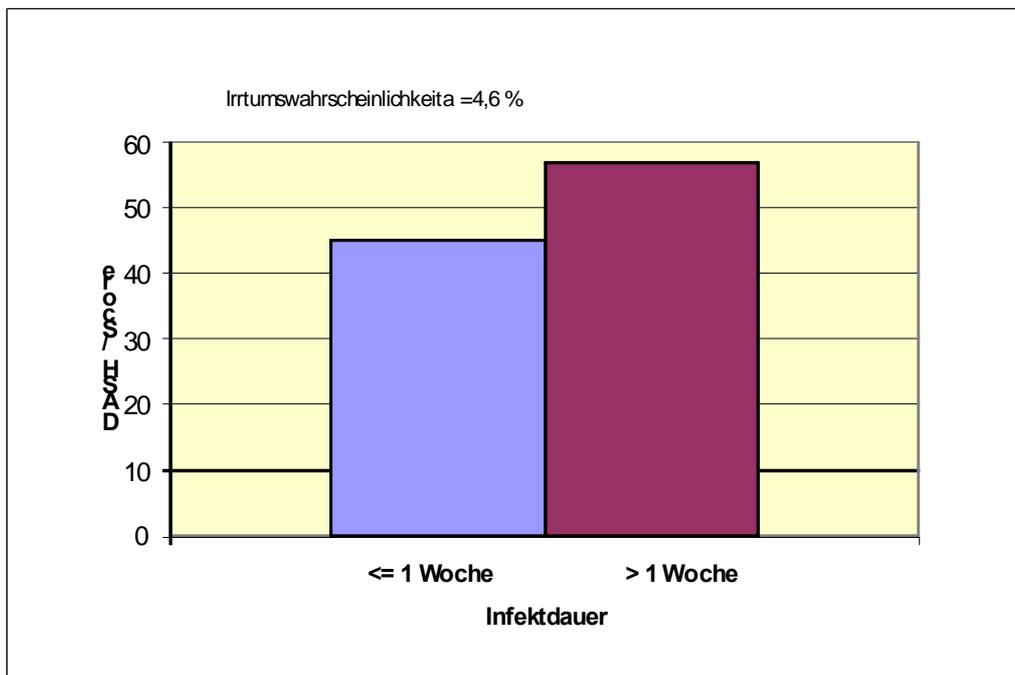


Abb.13: DASH-Score akute/chronische Schultergelenkempyeme

3.3.4. DASH-Score in Abhängigkeit vom Alter

Betrachtet man das erreichte Punktergebnis in Abhängigkeit vom Alter, so zeigt sich, dass das Alter keinen relevanten Einfluß auf den DASH-Score nach beruhigten Schultergelenkempyemen hat.

ALTERSGRUPPE	ANZAHL DER PATIENTEN	MITTLERER DASH-WERT
30 -39	5	46,6
40 - 49	5	56,7
50 - 59	15	53,9
60 - 69	12	55,4
70 - 79	5	55,5
80 - 89	1	105

Tabelle 16: DASH-Scoredurchschnitt nach Altersgruppen

3.3.5. DASH-Score in Abhängigkeit vom Stadium der Gelenkinfektion/Infektausdehnung und Vorbehandlung

STADIUM GELENKINFEKT	N	DASH-PUNKTWERT
V1B2 und V1B3	3	47,4
V1D3 und V1D4	4	48,3
V2A1 -> V3B4	1	107
V3A1 und V3B2	3	59,3
V3B3 und V3B4	4	45,8
V3D3	2	53,5
V3D4	26	54
Gesamt	43	53,9

Tabelle 17: Stadium Gelenkinfektion / DASH-Score

Die Auswertung zeigt, daß neben den Frühinfekten ohne Vorbehandlung mit überwiegend Weichteilschaden auch die frühen Schultergelenkinfektionen mit wesentlicher Gelenkinfektion und sogar Knocheninfektion ein subjektiv gutes Outcome haben (V1B2 bis V1D4). Ist bereits chirurgisch vorbehandelt und der Infekt weit fortgeschritten worden wird das Ergebnis schlechter. Bei stadienadaptierter Therapie haben aber auch die Patienten in weit fortgeschrittenem Infektstadium (V3D4) eine noch befriedigende Lebensqualität.

3.4. Vergleich Gelenkerhalt/Gelenkresektion in Abhängigkeit von der Infektursache

Bei 20 von 30 Patienten, bei denen die Ursache des Gelenkinfektes traumatisch war, mußte das Gelenk zur Infektberuhigung reseziert werden. Dabei handelte es sich überwiegend (18 von 20) um Frakturen.

Bei der Hälfte der Patienten (10 von 20), bei denen die Ursache der Infektion die Therapie einer degenerativen Erkrankung war, konnte das Gelenk erhalten werden.

INFEKTURSACHE	GELENKERHALT	RESEKTION
Schulterreckgelenkverletzung	0	1
Gelenknahe Fraktur	6	18
Traumatische Rotatorenmanschettenverletzung	4	1
Degenerative Rotatorenmanschettenverletzung	4	1
Injektion	5	8
Radiodermatose	0	1
Σ	20	30

Tabelle 18: Gelenkerhalt oder Resektion in Abhängigkeit von der Ursache

War die Resektion des Schultergelenkes zur Infektberuhigung unumgänglich, waren in allen dreißig Fällen Gelenk und Knochen infiziert. In 2 Fällen war nicht chirurgisch vorbehandelt worden (1xFraktur mit nachfolgender Injektion, 1x Injektion), in 28 Fällen (17xFx, 7xInj, 1xRadioderm, 1xRMDOP, 1xRMT, 1xAC) dagegen war offen chirurgisch vorbehandelt worden.

INFEKTSTADIUM	Resektion	Ursache
V1D4	2	1x Fx, 1x inj
V3D4	28	17xFx, 7x inj, 1x Radioderm, 1x RMDOP, 1x RMT, 1x AC
	30	

Tabelle 19: Infektstadium bei notwendiger Resektion

3.5. Dauer der Gelenkinfektion bei Behandlungsübernahme

Die durchschnittliche Dauer des Infektes vor Behandlungsübernahme durch das BUKH betrug 121Tage (2d – 78 Wochen). Die Gelenkinfektion bestand bei der Behandlungsübernahme bei fast $\frac{3}{4}$ (74%) aller Patienten länger als 4 Wochen. Entsprechend häufig war die Infektion weit fortgeschritten.

Bei den Patienten, bei denen ein Gelenkerhalt erzielt werden konnte war die Ø Dauer der Gelenkinfektion mit 79 Tagen (2d – 40 Wochen) deutlich kürzer als bei den Patienten, bei denen eine Gelenkresektion durchgeführt werden mußte.

INFEKTDAUER BEI BEHANDLUNGSÜBERNAHME (GESAMT)	N	%	%
Bis 7 Tage	7	14	
Bis 14 Tage	2	4	
Bis 4 Wochen	4	8	26
Bis 8 Wochen	7	14	
Bis 12 Wochen	8	16	
Bis 6 Monate	11	22	
> 6 Monate	11	22	74
	50	100	100

Tabelle 20: Dauer der Infektion bei Behandlungsübernahme

Die mittlere Infektdauer bei den Patienten, bei denen eine Gelenkresektion durchgeführt werden mußte betrug 144 Tage (6d-72 Wochen).

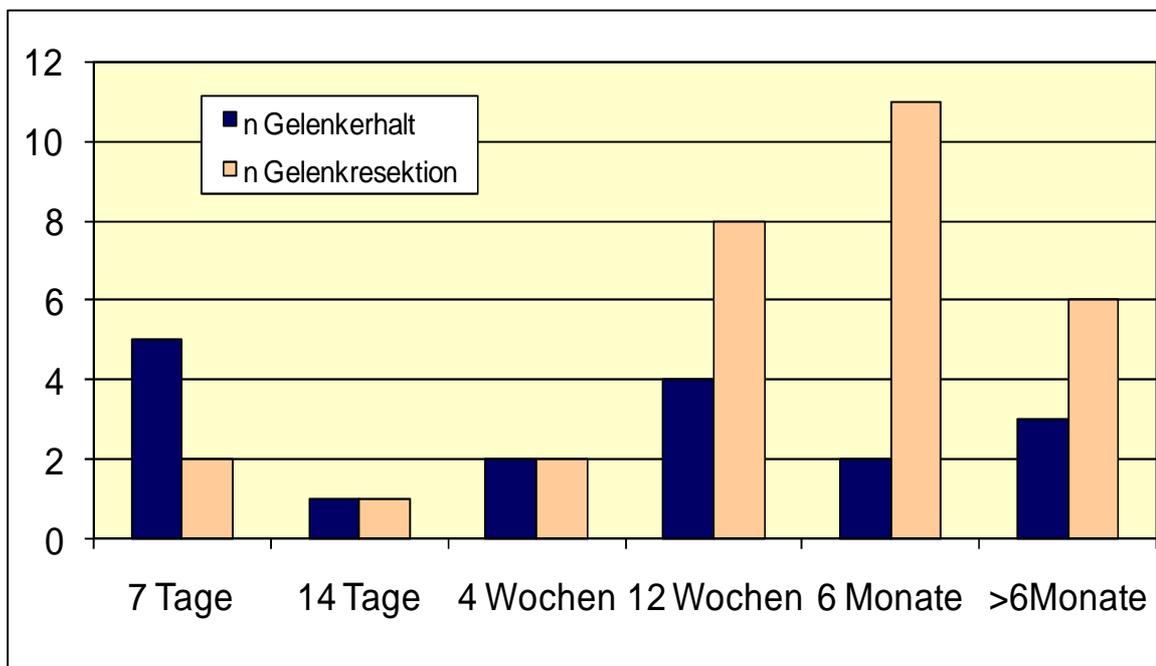


Abb.14: Häufigkeit Gelenkerhalt/Gelenkresektion in Abhängigkeit von Infektdauer

4. Diskussion

4.1. Häufigkeit und Ursachen des Schultergelenkinfektes

In Anbetracht der zunehmenden Anzahl der diagnostischen und operativen Eingriffe am Schultergelenk ist die Schultergelenkinfektion eine seltene Komplikation (7, 17, 18, 58, 75, 86).

Über Schultergelenkinfektionen und deren Behandlung wurde bislang in der Literatur nur über Einzelfälle und kleine Fallzahlen berichtet (28, 58, 99, 104, 111, 129). Die Infektionsraten nach diagnostischen und chirurgischen Maßnahmen schwanken nach Literaturangaben zwischen 0% und 4,4% (4, 28, 53, 65, 83, 84, 90, 99).

Das Risiko einer Schultergelenkinfektion nach arthroskopischen Eingriffen wird in unterschiedlichen Studien zwischen 0,05% und 0,4% angegeben (7, 17, 21, 31, 62, 117, 123). Aus der Arbeit von Ambacher et al. (2) geht hervor, daß von 15 infizierten Schultergelenken nur ein Schultergelenkempyem die Folge einer Schulterarthroskopie war.

In Übereinstimmung mit der Literatur fanden sich in dieser Studie nur 4 Gelenkempyeme nach Schulterarthroskopie.

Über das Infektionsrisiko nach offenen Rekonstruktionen von Rotatorenmanschettenläsionen (traumatisch und degenerativ) finden sich in der Literatur nur einzelne Angaben. Die angegebene Infektionsrate schwankt dabei zwischen 0,27% und 1,7% (108, 114).

Von den 50 untersuchten Schultergelenkempyemen waren 5 nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion aufgetreten.

Am häufigsten waren Schultergelenkinfektionen im untersuchten Klientel nach operativer Versorgung geschlossener Frakturen und operativer Versorgung einer Schulterreckgelenkverletzung entstanden (50%). Attmanspacher et al (7) berichten über einen noch höheren Anteil von operativ versorgten Frakturen im Bereich des Schulter- oder Schulterreckgelenkes bei Infekten (37 von 46.Patienten).

Hansis et al. (82) haben in einer Literaturübersicht aus 71 Veröffentlichungen aus dem deutschsprachigen traumatologischen Schrifttum zwischen 1990 und 1996 Infektraten nach operativer Verorgung von Schulterverletzungen zwischen – 0 und 7% gefunden (4,118, 153, 171, 175).

Wir fanden 3 Schultergelenkinfektionen nach alloplastischem Schultergelenkersatz. In der Literatur liegen hier unterschiedliche Angaben vor. Die Infektrate beträgt zwischen 0% bis 2,3% (24, 32, 35, 36, 120, 121, 133, 154). Burri berichtet bei Tumorprothesen über eine Infektrate von 4,4% (32).

Zwischen November 1999 und Dezember 2004 sind im BUK Hamburg 595 Operationen nach schultergelenknaher Fraktur oder Schulterreckgelenkverletzung durchgeführt worden. Daraus haben sich 3 (=0,5%) Infekte entwickelt, die einer operativen Revision bedurften.

Dieses Ergebnis und auch die o.g. Literatur zeigen, dass auch nach offenen chirurgischen Maßnahmen am Schultergelenk Infektionen selten auftreten. Sie entstehen jedoch im Vergleich zu arthroskopischen Eingriffen häufiger.

Ein weiterer großer Anteil der Schultergelenkinfektionen tritt nach Injektionen auf (2, 28, 58, 99, 111, 129).

Im Hinblick auf die Zahl der durchgeführten intraartikulären Injektionen ist jedoch die Komplikation trotzdem als sehr selten zu betrachten (18, 53, 54, 55). So fanden Bernau und Köpcke in einer Feldstudie bei 105 304 dokumentierten Gelenkinjektionen (davon 14,6% in der Schulter) 3 manifeste Infektionen, die alle das Kniegelenk betrafen (18). In einer multizentrischen Studie berichtet Hepp über Entzündungen nach intraartikulären Injektionen (84). Von insgesamt 126 Gelenkinfektionen war das Schultergelenk nur 20 Mal betroffen.

Im untersuchten Patientengut fanden wir 13 Schultergelenkinfektionen nach Injektionen (26% der Infektionen).

Schultergelenkinfektionen durch hämatogene Streuung, wie sie vermehrt im Kindesalter aufgrund der anatomischen Besonderheiten in diesem Alter gesehen werden, können unter besonderen Bedingungen auch beim Erwachsenen auftreten (9, 28, 43, 44, 106, 172), sind allerdings extrem selten. Bei Immunschwäche oder vorbestehenden systemischen Erkrankungen wie Hodgkin-Lymphom, chronisch lymphatischer Leukämie, rheumatoider Arthritis und Gicht sowie bei Patienten mit Diabetes mellitus ist die Schulterinfektrate erhöht (9, 104, 176). Auch in dieser Studie fanden sich trotz des überwiegend älteren und z.T. multimorbiden Patientenkollektivs keine hämatogen bedingten Schultergelenkinfektionen.

Im untersuchten Patientenkollektiv waren also alle Schultergelenkempyeme iatrogen bedingt.

4.2. Diagnostik/ Klinik der akuten/chronischen Schultergelenkempyeme

Für das Outcome ist eine frühzeitige Diagnose einer Schultergelenkinfektion von herausragender Bedeutung (27, 66, 146, 148, 149, 157, 161, 166,170), da das Schultergelenk bezüglich der postinfektiösen funktionellen Resultate als besonders problematisch gilt (2,115, 144, 161). So konnten Hepp et al in einer Multi-Center-Studie nachweisen, daß die funktionellen Ergebnisse nach Schultergelenkinfektionen subjektiv wie auch objektiv ungünstiger waren als bei Kniegelenkinfekten (84).

In tierexperimentellen Studien konnten Roy und Bhawan nachweisen, dass sich bereits 2 Tage nach Gelenkinfektionen Spaltbildungen an den Knorpeloberflächen zeigten (138). Bereits nach 1 Woche treten irreversible Knorpelerosionen auf.

Viele klinische und tierexperimentelle Studien weisen einen Zusammenhang zwischen einem frühen Therapiebeginn und dem Behandlungserfolg nach (20, 80, 81, 95, 96, 97, 125, 158). Auch Attmanspacher et al sehen einen Zusammenhang zwischen Outcome und Zeitpunkt der Diagnose. Insbesondere sei die Symptombdauer und der Grad der Bewegungseinschränkung der Schulter entscheidend (7).

Ambacher fordert, daß eine Infektion des Schultergelenkes innerhalb einer Woche adäquat zu behandeln ist um irreversible Schäden am Gelenk mit nachfolgenden Bewegungseinschränkungen zu vermeiden (2). Gelenkverlust und vitale Bedrohung des Patienten seien dann am ehesten zu vermeiden. Zwei ihrer Patienten, die mit gelenküberschreitenden ausgedehnten Infekten auf die Thoraxwand übergreifend verspätet zugewiesen wurden, verstarben an den Folgen einer Schultergelenkinfektion (2, 47, 48, 49) und auch Misteli und Conen berichten letale Verläufe nach Schultergelenkinfektionen (115).

Für eine verzögerte Diagnose werden in der Literatur sehr verschiedene Gründe genannt (2, 28, 49, 50, 58, 99, 102, 104, 144, 157)

Zum einen sind Entzündungen im Schultergelenkbereich eher seltene Ereignisse und bleiben nicht zuletzt aufgrund mangelnder Erfahrung im Anfangsstadium eher unerkant (72, 73, 80, 81, 102, 129).

Symptome wie Schmerzen und zunehmende Bewegungseinschränkung werden recht häufig fehlgedeutet und einer Bursitis, Tendinitis oder den Folgen einer Rotatorenmanschettenläsion zugeordnet. Zusätzlich kann die ausgedehnte

Weichteildeckung des Schultergelenkes eine frühzeitige Infektionsdiagnostik erschweren (2, 59, 79, 81, 104, 126).

Als typisches klinisches Symptom der akuten Schultergelenkinfektion fand sich in allen 7 akuten Fällen dieser Untersuchung eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung der Schulter. Alle Patienten dieser Gruppe berichteten über eine Veränderung des Schmerzcharakters nach Injektion/Operation im frühen Verlauf.

Auch Pfeiffenberger und Meiss hatten bei Schultergelenkinfekten mit einer Infektdauer unter 1 Woche (Minor Infection) bei allen 4 Patienten dieser Gruppe eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung feststellen können (129). Schmidt et al (146) sowie Bonnaire et al (23) betonen in Ihren Arbeiten ebenfalls die besondere Bedeutung der Klinik wie auch des CRP beim akuten Gelenkempyem.

Als diagnostisch wegweisende Befundkonstellation für ein Schultergelenkempyem beschreiben Ambacher et al. eine CRP Erhöhung in Kombination mit einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung (2).

Bei den 44 chronischen Schultergelenkinfektionen hingegen bestand i.d.R. eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung präoperativ, die jedoch insbesondere bei Vorliegen einer Fistel larviert wurde. Diese Beobachtung entspricht ebenfalls den Darstellungen von Schmidt et al sowie Bonnaire et al.

Eine besondere Rolle spielen darüberhinaus sogenannte „Low-Grade Infektionen“. Hier fehlen oft die typischen Infektzeichen wie lokale Überwärmung und Rötung. Schmerzen sind häufig schwach oder wechselhaft ausgeprägt. Erst nach langem subklinischem Verlauf kann sich eine Implantat- oder Prothesenlockerung als Symptom manifestieren. Die Entstehung von Infekten nach Osteosynthese oder Prothesenimplantation wird typischerweise durch biofilmbildende Mikroorganismen verursacht (37, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 165). Ein Biofilm wird als struktureller Zusammenschluß bakterieller Zellen beschrieben, die sich eingeschlossen in einer selbstproduzierten Matrix und adhärent zu inerten oder lebenden Oberflächen befinden (37). Mikroorganismen können in einen langsam oder nicht wachsenden Zustand übergehen, der zu einer 1000-fach höheren Resistenz führen kann (52, 70). Durch einen derartigen Biofilm sind die Mikroorganismen vor antimikrobiellen Agenzien und Mechanismen der Immunantwort geschützt, weswegen häufig nur die Entfernung des Fremdmaterials zur Infektberuhigung bleibt.

Viele Autoren beschreiben, daß Schultergelenkempyeme oft erst sehr verspätet erkannt und suffizient chirurgisch behandelt werden (2,7, 47, 48,107, 129, 144, 145,

146). Leslie und Harris beschreiben gar, daß noch 1965 ein Drittel der Patienten mit chronischem Schultergelenkempyem an dieser Erkrankung starben (95, 104) und die Überlebenden eine erhebliche Bewegungseinschränkung behielten. Auch 2002 sind noch Todesfälle nach Schultergelenkempyemen und verzögerter Behandlung beschrieben (2, 47, 48).

Auch bei meist weit fortgeschrittener Infektion und mehreren z.T. schwerwiegenden Begleiterkrankungen haben mit dem vorgestellten Behandlungskonzept alle Patienten überlebt.

4.3. CRP

Das CRP ist ein Akut-Protein, das innerhalb von Stunden auf einen akuten Infekt reagiert (33) und ist deshalb viel sensitiver als die BSG (16). Bei Verlaufskontrollen reagiert das CRP rascher als die BSG (94), weswegen seit einigen Jahren auf die Bestimmung der BSG im BUKH verzichtet wird.

Die Wichtigkeit der Laborparameter wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. Nach Pfeiffenberger und Meiss und nach Habermeyer sind die klassischen Entzündungslaborparameter (CRP, BSG, Leukozytenzahl) häufig nicht wesentlich verändert (81, 129). Die Aussagekraft der Laborparameter bezüglich der Operationsindikation ist nach Attmanspacher et al nicht sehr hoch (7). Diese Aussage kann in dieser Studie bei den akuten Schultergelenkempyemen nicht bestätigt werden. Bei allen Patienten mit akutem Schultergelenkinfekt (Infektdauer < 7 Tage) fand sich auch im BUKH eine deutliche CRP-Erhöhung ($\bar{\text{Ø}}$ 17,89mg/dl (Normwert < 1,0mg/dl), S=10,18mg/dl). Ambacher und Esenswein (2) beschreiben ebenfalls bei 15 Fällen akuter iatrogenen Schultergelenkempyeme eine CRP-Erhöhung mit einem Mittelwert von 20,3mg/dl (Normwert nicht angegeben), wobei hier die akuten Schultergelenkempyeme mit einer Infektdauer \leq 28 Tage angenommen wurden ($\bar{\text{Ø}}$ 13,8Tage).

Auch bei den Patienten mit chronischen Schultergelenkempyemen fand sich präoperativ ein im Durchschnitt hoch signifikant höheres CRP als bei Abschluß der Behandlung, wenn auch die Differenz nicht so ausgeprägt war wie bei den akuten Fällen.

Schmidt et al. (146) beschreiben 2001 bei akuten Schultergelenkempyemen (4 Fälle) ein durchschnittlich höheres CRP als bei den chronischen Infekten (22 Fälle).

Obwohl die Laborwerte zur Diagnosefindung wichtige Parameter sind, berichtet Gächter, daß normale Werte einen Infekt nicht sicher ausschließen, und warnt davor, daß die Laborparameter bei immunsupprimierten Patienten nicht immer zuverlässig sind (54).

Diese Aussage bestätigt sich auch in dieser Studie. Fünf Patienten hatten vor der Infektbehandlung normale CRP-Werte. Vier dieser Patienten waren z.B. wegen einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung immunsuppressiv mit Cortison behandelt worden, eine Patientin hatte ein Histiocytom als Nebenerkrankung.

4.4. Erreger

Die Häufigkeit der nachgewiesenen Erreger in dieser Studie steht in Übereinstimmung mit anderen Arbeiten (5, 6, 7, 28, 30, 38, 64, 81, 82, 84, 89, 90, 96, 129, 133, 137, 147, 149).

Staphylococcus aureus war mit 21mal der am häufigsten vorkommende Keim im untersuchten Patientengut, in 3 Fällen konnte Staphylokokkus epidermidis nachgewiesen werden. Dieses entspricht auch den Beobachtungen von Pfeiffenberger und Meiss (129). Sie konnten in 19 von 28 Fällen Staphylokokkus aureus als hauptverursachenden Keim bei Schultergelenkinfektionen nachweisen. Leslie et al isolierten Staphylokokkus aureus in 11 von 28 Fällen und Kelly et al in 5 von 6 Fällen (97, 104). Die Analyse des Keimspektrums ergab in der Arbeit von Gelbermann et al bei 7 von 15 Patienten Staphylokokkus aureus (58). Andere Autoren berichten über ähnliche Ergebnisse (2, 7, 115).

Bei den 7 weit fortgeschrittenen Infektionen, die Debeer et al (40) nachuntersuchten, fanden sie 4mal methicillinresistenten Staphylokokkus aureus (MRSA). Bei all diesen Patienten war eine Gelenkresektion notwendig geworden (darunter 2 infizierte Prothesen). In dieser Studie konnten 4 Fälle mit Methicillinresistenten Staphylokokkus aureus (MRSA) detektiert werden. Darunter fand sich ein Protheseninfekt. Bei nachgewiesener MRSA-Besiedlung konnte auch in dieser Studie kein Schultergelenk erhalten werden.

Des weiteren werden Erreger wie hämolysierende Streptokokken der Gruppe A, Propionibakterien, Pneumokokken, Escherichia coli, Salmonellen Hämophilus influenza et al werden in der Literatur als häufig beschrieben (3, 6, 38, 80, 114, 126, 157).

Es gelingt nicht bei allen Schultergelenkempyemen ein Keimnachweis (92). Die Angaben schwanken hier zwischen 63 und 100% positivem Keimnachweis (50, 54, 126, 157).

Stutz et al gelang es in 78% der Fälle mit Gelenkinfektionen, den Erreger nachzuweisen (161). Schmidt et al konnten bei 23 von 26 (88,5%) Patienten mit Schultergelenkempyem einen positiven Keimnachweis führen (146). Hierbei handelte es sich überwiegend um eine Monoinfektion mit Staphylokokkus aureus, aber auch eine Mischinfektion wurde nachgewiesen.

Ein negativer Keimnachweis schließt jedoch eine Gelenkinfektion nicht aus vor allem bei antibiotisch vorbehandelten Patienten (54).

In dieser Studie konnte in 66% der Fälle ein Keim nachgewiesen werden. 47 von 50 Patienten (94%) waren allerdings bereits antibiotisch vorbehandelt worden.

4.4.1. Erregernachweis

Die Kultivierung der Synovialflüssigkeit ist gemäß Schlappach et al zuverlässiger für den Erregernachweis als Blutkulturen (144). Ihm gelang in 71,4% der Fälle (30 von 42) ein positiver Keimnachweis.

Gächter schlägt neben der Kultur von Synovia vor, Gewebepartikel aus infiziertem Gewebe zu untersuchen (54, 55).

Habermeyer beschreibt die Kultur von Synovialflüssigkeit als zuverlässige Methode (79, 80, 81). Schmidt et al bevorzugen ebenfalls den Keimnachweis aus Gewebeabradat (145, 146, 147, 148).

Jerosch empfiehlt sowohl aerobe als auch anaerobe Kulturen anzuzüchten, um dadurch die Wahrscheinlichkeit eines positiven Keimnachweises zu erhöhen (90,91). Frommelt hingegen beschreibt, daß bei Entnahme mehrerer Wundabradate oder Synovialflüssigkeit die Wahrscheinlichkeit des Erregernachweises steigt (52).

In dieser Studie wurde der Erregernachweis immer an Hand von Gewebeabradaten geführt.

4.5. Begleiterkrankungen/ Risikofaktoren

Ambacher et al berichten bei 9 von 15 Patienten über das Vorhandensein mindestens eines der typischen Risikofaktoren Rheumatoide Arthritis, Arthrose, Diabetes mellitus, lokale oder systemische Steroidtherapie und länger dauernde Arthroskopiezeiten (2). Armstrong und Bolding berichten über eine um den Faktor 20 höhere Gelenkinfektionsrate bei Patienten nach Arthroskopie, die systemisch Corticoide erhielten (6). Auch Gelberman berichtet bei seinen Patienten über erhebliche prädisponierende Risikofaktoren bei 16 behandlungsbedürftigen Infektionen des Schultergelenkes (58). Pfeiffenberger betont ebenfalls das Vorhandensein von prädisponierenden Risikofaktoren bei den von ihm berichteten 28 Patienten (129). Er klassifiziert die Infektionen nach CEBI (classification of exogenic bacterial infections) in 3 verschiedene Schweregrade.

Mirzayan et al stellen bei ihren Patienten Diabetes mellitus Typ II, koronare Herzerkrankungen, Hyperparathyreoidismus, stattgehabtes Colon-Karzinom mit und ohne Radiatio als infektionsprädisponierende Faktoren zusammen. Auch Raucher und Alkoholiker fassen sie unter dieser Kategorie zusammen (114).

Schlappach et al fanden bei 32 ihrer Patienten (74,4%) mindestens einen prädisponierenden Faktor, wobei als häufigster prädisponierender Faktor die systemische Corticosteroid-Zytostatika Gabe aufgrund einer vorbestehenden Grundkrankheit angegeben wurde (144). Diabetes mellitus und metabolische Gelenkaffektionen wie Gicht und Chondrokalzinose waren bei ihrem Patientenkollektiv seltener vertreten.

Gächter konnte in seiner Arbeit bei etwa 1/3 seiner Patienten auch Risikofaktoren wie Diabetes mellitus, Steroidbehandlungen, Immunsuppressiva, Heroinabusus, Alkoholismus, chronische Pankreatitis, schwere Niereninsuffizienz und Psoriasis feststellen (53).

Habermeyer zählt die verschiedenen Erkrankungen der zellulären und humeralen Immunabwehr, konsumierende Tumoren und chronische Leberschäden zu den Risikofaktoren für einen Gelenkinfekt (81). Desweiteren führt er aus, daß das Alter eine prädisponierende Bedeutung für die Gelenktuberkulose habe. Außerdem seien Patienten mit rheumatoider Arthritis aufgrund inhärentem Phagozytendefekt besonders bakteriellen Infektionen ausgesetzt.

Holtz und Hornberg zählen zu den Risikofaktoren für das Auftreten einer Gelenkinfektion zusätzlich zu den obengenannten das Vorhandensein von Herz-Kreislaufkrankungen, Durchblutungsstörungen, Hohes Alter und Adipositas (85, 86, 110).

Im Gegensatz zu Attmanspacher (7) sehen alle oben genannten Autoren einen Zusammenhang zwischen aufgetretener Infektion und den typischen prädisponierenden Faktoren, zumindest im Sinne der Begünstigung.

Bei der Analyse der Krankenunterlagen fanden sich bei den hier beobachteten Patienten in 42 Fällen 112 dokumentierte Begleiterkrankungen /Risikofaktoren.

Als infektpredisponierend konnten wir in 16 Fällen (32%) einen arteriellen Hypertonus, in 13 Fällen (26%) Adipositas mit BMI>30 (Fettleibigkeit), in 11 Fällen (22%) Alkohol-Abusus, in 10 Fällen (20%) Diabetes mellitus und 9 Mal (18%) Nervenschäden, in 7 Fällen kardiale Erkrankungen und Hyperuricämie sowie maligne Erkrankungen, weniger häufig Fumatorium, COPD und Allergien sowie Hauterkrankungen im Bereich der Schulter. Diese Ergebnisse entsprechen in der Verteilung der von Schmidt et al vorgestellten Patientenkollekt.

4.6. Stadienadaptierte Therapie

Die Therapie einer Schultergelenkinfektion wird in der Literatur kontrovers diskutiert.

Einigkeit besteht lediglich darüber, daß bei Erwachsenen eine systemische antibiotische Therapie allein nicht ausreichend ist (115). Mistelli behandelte 10 hämatogen bedingte Schultergelenkinfektionen zunächst nur antibiotisch und führte erst bei Nichtansprechen dieser Behandlung eine operative Therapie durch. Die Nachuntersuchungsergebnisse zeigten erhebliche Defektheilungen (115). Dies deckt sich mit den Ergebnissen dieser Studie. 9 Patienten waren antibiotisch vorbehandelt worden, ohne daß die Schultergelenkinfektion beruhigt werden konnte.

Renner und Agee behandelten in 5 Fällen infizierte Gelenke mit Spülsaugdrainage, hatten dabei in nur 3 Fällen dauerhaften Erfolg. Insbesondere die Drainage an der Schulter dislozierte, es verblieb eine Fistel (130).

Das hier vorgeschlagene Therapieregime berücksichtigt neben den weitgehend etablierten Verfahren bei den Frühinfektionen insbesondere die Vorgehensweise bei

den fortgeschrittenen Gelenkinfektionen, oft nach frustranen infektberuhigenden Voroperationen.

Bei klinisch gesicherter Diagnose einer Schultergelenkinfektion erfolgt ein schnellstmöglicher chirurgischer Eingriff. Dabei muß ein ausgiebiges Debridement, eine Synovektomie, eine Bursektomie und ggfs. eine Sequestrektomie durchgeführt werden. Stabil einliegendes Osteosynthesematerial/ Prothese kann im frühen Infekt belassen werden, sämtlich instabil einliegendes Fremdmaterial (Osteosynthesen, Prothesen, Nahtanker) muß entfernt werden. Die Spülbehandlung wird mit reichlich Flüssigkeit (10-15 Liter) durchgeführt. Die infektberuhigende Operation kann offen oder arthroskopisch durchgeführt werden. Intraoperativ wird Gewebe zur bakteriologischen und histo-pathologischen Untersuchung entnommen und noch während der Operation intravenös hochdosiert ein Antibiotikum verabreicht. Nach der operativen Revision wird ein Antibiotikumträger (Antibiotikumvlies oder Antibiotikumketten) in das Gelenk eingebracht. Die initial intravenös eingeleitete Antibiose wird sofern möglich oral für 3-5 Tage fortgeführt, ggf. testgerecht nach Antibiotogramm umgestellt. Ab dem ersten postoperativen Tag erfolgt eine frühfunktionelle Therapie auch bei offen belassenem Gelenk.

4.6.1. Arthroskopisches Vorgehen

Stutz und Gächter beschreiben die Resultate der arthroskopischen Therapie von Gelenkempyemen, die mit einer lokalen und systemischen Antibiotikumtherapie kombiniert wird (161, 162). Die Gelenkinfektionen teilen sie je nach arthroskopischer und radiologischer Ausprägung in 4 Stadien ein. In den Stadien I-III empfehlen sie nur eine arthroskopische im Stadium IV eine offene Revision des Gelenkes. In ihrer Studie konnten Stutz und Gächter mehr als 90% der infizierten Gelenke durch die Kombination von arthroskopischer und langfristiger (6 Wochen) antibiotischer Behandlung erfolgreich behandeln (161, 162). Bei 76 Gelenkempyemen wiesen 66 Patienten ein Stadium I oder II nach Gächter, d.h. Synovialtrübung, Rötung der Synovialmembranen oder schwere Entzündung mit Fibrinablagerung und Pusansammlung auf. Radiologische Veränderungen lagen hier ebensowenig vor wie im Stadium III mit Verdickung der Synovialmembran.

Bei jedem dieser Patienten handelte es sich um die infektchirurgische Primärbehandlung, zumindest muß es sich bei den 66 Patienten der Stadien I und II nach Gächter um akute Infekte mit einer Infektdauer ≤ 7 Tage gehandelt haben. Mit

diesem Behandlungskonzept erzielten sie in der Primärbehandlung von frühen Gelenkinfektionen sehr gute Behandlungsergebnisse (161).

Attmanspacher et al. favorisieren das gleiche Therapiekonzept (7). Sie vergleichen in ihrer Arbeit offen konventionell revidierte Fälle (Lascheneinlage, Gruppe I) mit arthroskopisch gestützt bzw. rein arthroskopisch revidierten Fällen (Gruppe II). Sie beschreiben bei 25 von 46 nachuntersuchten Patienten das klinische und subjektive Outcome nach arthroskopisch bzw. arthroskopisch gestützter Therapie einer postoperativen Infektion an der Schulter (7). Der Infektion war bei allen Patienten eine offene Schulteroperation vorangegangen.

Bei der von den Autoren verwandten Einteilung nach dem CEBI Schema handelt es sich bei den beschriebenen Patienten in 29 Fällen um eine Infektion der Stadien I und II, d.h., daß die Infektion nicht länger als 10 Tage bestand ohne Weichteil- und Knochengewebsnekrosen. Desweiteren lagen keine wesentlichen Begleiterkrankungen vor. Bei den arthroskopisch gestützt behandelten Patienten hatten lediglich 9 von 15 nachuntersuchten Patienten ein Empyem. Bei den anderen 6 Patienten war lediglich eine Weichteilrevision erfolgt und arthroskopisch ein Schultergelenkempyem ausgeschlossen worden. In jedem Fall erfolgt eine programmierte Revision am 4. bis 5.Tag. Adjuvante Antibiotikumtherapie erfolgt wenn möglich testgerecht über ca. 6 Wochen. Im postoperativen Verlauf stellen die Autoren bessere Ergebnisse für die Gruppe II fest.

Vergleicht man diese Arbeit mit dem im BUKH untersuchten Krankengut, so handelt es sich auch hier anders als im BUKH in mehr als der Hälfte um Frühinfektionen ohne irreversible Gelenkdestruktion. Allerdings haben Attmanspacher et al auch 9 Fälle mit Spätinfektionen, die sämtlich nach operativer Versorgung von Humeruskopffrakturen auftraten. Sämtliche dieser Patienten hatten eine ausgedehnte Osteitis des Oberarmkopfes. In diesen Fällen erfolgt laut den Autoren nach der Arthroskopie die offene Revision mit Entfernung des Osteosynthesematerials und ggfs. erforderliche Sequestrektomie. Auch dieses Therapieregime wird als arthroskopisch gestützt beschrieben.

In diesen Fällen wird im BUKH auf die Arthroskopie verzichtet und die Synovialektomie und Materialentfernung sowie die Sequestrektomie gleich offen durchgeführt.

Härle et al geben in einer Veröffentlichung Empfehlungen über die Behandlungsstrategie injektionsbedingter Gelenkinfekte (83). Sollte nach 3 Behandlungstagen mit einem staphylokokkenwirksamen Breitbandantibiotikum es nicht

zu einer Besserung des Befundes gekommen sein empfehlen sie eine operative Revision.

Jerosch und Prymka beschreiben die Ergebnisse arthroskopischer Therapie bei 22 Patienten mit Gelenkempyemen, darunter 2 Schultergelenkempyeme (90). Bei einem dieser Patienten (hämatogener Schultergelenkinfekt) konnte der Infekt dauerhaft arthroskopisch beruhigt werden. Bei dem zweiten Patienten (Infekt nach endoskopischer subakromialer Dekompression) waren zwei weitere offene Revisionen notwendig. Dann war jedoch ein gutes Behandlungsergebnis erreicht.

Im untersuchten Krankengut des BUKH befand sich nur 1 Patient, bei dem die Voraussetzungen für eine arthroskopische Therapie bei klinisch gesichertem Schultergelenkempyem gegeben waren. Es bestand ein akutes Schultergelenkempyem ohne offene chirurgische Vorbehandlung. Dieser Patient erreichte nach Arthroskopie und geplantem Second look ein exzellentes Ergebnis mit freier Beweglichkeit der betroffenen Schulter ohne subjektive Einschränkung (DASH-Score = 25).

4.6.2. Zweizeitig offen gelenkerhaltendes Vorgehen

Willems hat bereits 1919 die Behandlung chronischer eitriger Arthritiden unterschiedlicher Gelenke durch weite Arthrotomie mit anschließender aktiver Mobilisation beschrieben (169), lange bevor die chondroprotektive Wirkung der frühfunktionellen Behandlung wissenschaftlich nachgewiesen werden konnte (45, 139). Bereits er hat großen Wert auf die frühzeitige aktive Mobilisation nach dem Aufwachen aus der Narkose gelegt und beschreibt sehr gute postoperative Ergebnisse.

Die Grundsätze dieses Verfahrens gerieten in der Folgezeit weitgehend in Vergessenheit bis Ballard et al (8) 1975 und später Salter (139) erneut über gute Erfahrungen mit der funktionellen Behandlung der eitrigen Arthritis berichteten.

Auch Zifko berichtet Mitte der 80er Jahre über die grundsätzlich veränderte Behandlung von Kniegelenkempyemen durch komplette Synovialektomie und frühfunktionelle Behandlung mit deutlich verbessertem funktionellem Ergebnis (174, 175). Zur etwa gleichen Zeit berichten Travers et al über die Notwendigkeit von 7 Schultergelenkarthrodeseen und 7 verstorbene Patienten bei der Nachuntersuchung von 52 Fällen mit fortgeschrittenen Empyemen großer Gelenke (166).

Esenwein et al halten die offene Gelenkrevison gegen Ende der ersten Woche nach Infektausbruch für die Methode der Wahl, da die entzündlichen Veränderungen an der Gelenkkapsel und an der Knorpel-Knochen-Grenze ihrer Meinung nach für ein arthroskopisches Vorgehen zu weit fortgeschritten sind (48). Bei der zu diesem Zeitpunkt möglichen Mitbeteiligung der Gelenkumgebung- etwa bei einer Kapsel-Weichteilphlegmone- könne bei der arthroskopischen Technik durch die unter Druck eingebrachte Spülflüssigkeit das infektbeladene Milieu in die Umgebung transportiert werden.

Aus diesem Grund wird im BUKH auch auf die Jet-Lavage zu Gunsten einer klassischen Spülung des Gelenkes mit Ringerlösung verzichtet.

Bei Vorliegen eines massiven Gelenkinfektes –evt. schon mit septischer Allgemeinreaktion- ist gemäß Esenwein et al sowie Giebel et al die sofortige Synovektomie als golden standard anzusehen, wobei sie in ihren Kollektiven Knieempyeme behandelten (48, 61).

Pfeiffenberger und Meiss propagieren auch bei chronischen Schultergelenkempyemen die offene Revision mit Debridement und PMMA-Ketten-Einlage, anschließender Frühmobilisation und berichten über das Ergebnis von 14 Patienten mit Schultergelenkempyem mit oder ohne Knochenbeteiligung. Die Autoren beschreiben ein schlechtes Ergebnis bei gleichzeitigem Vorhandensein von Knochen und Gelenkinfekt, ein gutes Ergebnis bei ausschließlich periartikulären Infektionen (129).

Sowohl Gächter als auch Jensen fordern bei zunehmender subchondraler Destruktion des Knorpels mit Knochenbeteiligung und Übergreifen auf periartikuläre Strukturen die Arthrotomie (54, 88), wobei beide Autoren das Gelenk jedoch wieder verschließen. Beide Autoren berichten, daß in solch fortgeschrittenen Entzündungsstadien eine ausreichende Radikalität mit günstiger Prognose nur über die offene Arthrotomie möglich ist. Gächter gibt an, daß von 121 gespülten Gelenken in 11,5% der Fälle sekundär noch offen revidiert werden mußten. In einer späteren Serie, in der eine genauere Selektion nach für die arthroskopische Spülbehandlung geeigneten Patienten vorgenommen wurde, sank dieser Anteil auf 7,2%.

Neben der möglicherweise besseren Prognose gibt es laut Lungershausen weitere Vorteile des offenen Vorgehens. So ist die Entfernung der Beläge technisch wesentlich einfacher und geht meist schneller (107). Auch ist ein einfaches Abschieben mit einem Tupfer manchmal ausreichend und die natürlichen Gewebebarrieren werden besser respektiert, als das mit dem Shaver möglich ist. Auch die von Mella-Schmidt und

Steinbrink geforderte Luxation der Prothesenkomponenten zu besseren Inspektion und Revision bei Endoprothesen läßt sich nur beim offenen Vorgehen verwirklichen (113).

Schmidt et al behandelten über einen Zeitraum von 20 Jahren 27 von 32 überwiegend (28 von 32) weit fortgeschrittene Ellengelenkempyeme zweizeitig offen chirurgisch und erzielten dabei meist gute bis befriedigende Behandlungsergebnisse mit bemerkenswerter Gelenkfunktion (147).

In einer weiteren Arbeit berichten die gleichen Autoren über einen erfolgreichen Gelenkerhalt mit zweizeitig offenem Vorgehen bei 10 von 26 Patienten mit Schultergelenkempyem (146) bei einem sehr ähnlichen Patientengut wie dem in dieser Studie untersuchten.

Habermeyer et al untersuchten 15 Patienten mit Spätstadium tiefer Infektionen im Schulterbereich. In diesen Fällen wurde offen chirurgisch das Schultergelenk saniert, da die Diagnosestellung verzögert und ein arthroskopisches Debridement nicht mehr ausreichend gewesen wäre. Anders als in dem oben beschriebenen Vorgehen wurden auch hier die Arthrotomiewunden verschlossen. Auch diese Arbeitsgruppe erreichte befriedigende Ergebnisse mit recht guter Beweglichkeit und Schmerzarmut. Habermeyer bezeichnet eine offene Gelenkbehandlung als schlichtweg falsch (81).

Mit der vorgestellten zweizeitig offenen Gelenkbehandlung konnten trotz z.T. Knochenbeteiligung und weit fortgeschrittener langwährender Infektion immerhin 19 von 50 Schultergelenken erhalten werden. Die Gelenkbeweglichkeiten und das im DASH-Score untersuchte subjektive Outcome sind mindestens gleichwertig, zum großen Teil deutlich besser als in vergleichbaren Gruppen der o.g. Autoren (siehe auch unten). Auch sind alle Infekte mit diesem Verfahren über Jahre dauerhaft beruhigt worden. Insofern fällt es schwer nachzuvollziehen, dass diese Therapie schlichtweg falsch sein soll!

4.6.3. Schultergelenkresektion

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde die Schultergelenkresektion bei nicht einstellbaren Oberarmkopffrakturen eingesetzt (40). So hat Nove´Joserand 1916 über das funktionelle Outcome von 237 Patienten nach Schultergelenkresektionen berichtet. Er kam zu dem Schluß, daß die Schulter nach diesem Eingriff funktionslos sei. Neer et al berichten hingegen über 14 zufriedenstellende Ergebnisse bei 19 Fällen (120). Knight

und Mayne wiederum beklagen 4 Therapieversager und ein unbefriedigendes Ergebnis bei 8 Resektionsarthroplastiken bei der Behandlung von körpernahen Oberarm-/Oberarmkopffrakturen (100). 1985 hat Cofield über eine gute Schmerzreduktion nach Schultergelenkresektion bei der Hälfte bis zu Zweidrittel seiner Patienten berichtet (35). Die Abduktion wurde von allen Autoren als nicht über die Horizontale hinaus möglich, die Außenrotation und die grobe Kraft als eingeschränkt beschrieben.

Heute wird die Resektionsarthroplastik des Schultergelenkes lediglich bei weit fortgeschrittenen, „unkontrollierbaren“ Infektionen des Schultergelenkes durchgeführt (40).

Rispoli et al berichten 2007 über 34 Patienten nach Resektionsarthroplastik des Schultergelenkes zwischen 1988 und 2002, von denen 18 nachuntersucht werden konnten (134). Ursache für die notwendige Resektion waren überwiegend fehlgeschlagene Schulterprothesen mit chronischem Infekt.

Debeer et al berichten über das postoperative Outcome von 7 Patienten nach Schultergelenkresektion. MRSA wurde bei 4 Patienten nachgewiesen. In allen Fällen mussten Debeer et al. eine Resektionsarthroplastik durchführen. Dies deckt sich mit den Erfahrungen aus dieser Studie. Bei allen Patienten mit MRSA-Besiedlung war ein Gelenkerhalt nicht erreichbar. Debeer et al konnten bei 6 von 7 Patienten sowohl einen DASH-Score als auch einen Constant-Score erheben. Der mittlere DASH-Score wurde mit 69,3 angegeben und lag damit deutlich unter dem durchschnittlichen DASH-Score von 54 Punkten in der Gruppe der gelenkresezierten Patienten dieser Studie (40).

In der Arbeit von Attmanspacher et al werden nach Humeruskopfresektion nur sehr schlechte Ergebnisse erzielt, was auf die fehlende Abstützung glenohumeral zurückgeführt wird. Ein Funktionsverlust der gesamten oberen Extremität wäre die Folge. Die Funktion der Hand und des Unterarmes sei nach sekundärer Prothesenimplantation nach Infektberuhigung deutlich besser. Sollte eine Prothesenimplantation nach Infektberuhigung nicht mehr möglich sein favorisieren die Autoren eine Arthrodesse des Schultergelenkes gemäß den Kriterien der AO, um eine schmerzfreie Situation zu erreichen (7).

Wick et al untersuchten die Langzeitergebnisse von 15 Patienten nach Schultergelenkarthrodesse nach Infekt. In 20% der Fälle persistierte jedoch die Infektion mit nachfolgender Implantatlockerung und ausbleibender Konsolidierung der Arthrodesse. Trotzdem waren 90% der Patienten mit dem Outcome zufrieden (2, 46, 168).

Nur wenige Autoren haben das funktionelle Outcome nach Schultergelenkresektionen untersucht. Codd et al verglichen die Ergebnisse nach mehrzeitigem Wechsel infiziert einliegender Schulterprothesen mit der Resektionsarthroplastik nach Ausbau einer infiziert einliegenden Schulterprothese (34). In beiden Gruppen konnte die Infektion dauerhaft beruhigt werden, in beiden Gruppen konnten die Schmerzen deutlich reduziert werden. Die funktionellen Resultate bezüglich des Bewegungsausmaßes und dem Einsatz der betroffenen Extremität im täglichen Leben war bei den Patienten besser, bei denen erneut eine Prothese implantiert werden konnte.

Sperling et al untersuchten die Ergebnisse von 32 infiziert einliegenden Schultergelenkprothesen. Bei 21 Patienten wurde eine Schultergelenkresektion nach Prothesenexplantation belassen, bei 6 Patienten konnte nach Debridement die Prothese erhalten werden und bei 2 Patienten wurde ein einzeitiger, bei 3 Patienten ein zweizeitiger Wechsel durchgeführt. Nach 2 Jahren hatten 7 der schultergelenkresezierten Patienten eine durchschnittlich maximale Abduktion von 69° und Außenrotation von 31°. Das entspricht in etwa den Ergebnissen mit etwa hälftiger Bewegungseinschränkung (mind 70° Abduktion, 90° Anteflexion, 10° Außenrotation) bei 15 von 29 nachuntersuchten Patienten nach Schultergelenkresektion in diesem Patientengut. Im Gegensatz zu dieser Studie fanden Sperling et al jedoch bei 29% Infektpersistenz, insbesondere bei 3 der zunächst erhaltenen Prothesen (158).

Coste et al berichten über 49 Patienten mit infiziert einliegender Schulterprothese (36); bei 10 dieser Patienten mußte eine Schultergelenkresektion durchgeführt werden. Der Constant Score stieg von 16 auf 30 an, was die Autoren auf eine verbesserte Schmerzsituation zurückführen. Aber bei 1/3 der Patienten konnte der Infekt nicht beruhigt werden.

Rolf et al (136) beschreiben die Schultergelenkresektion als Rückzugsmöglichkeit neben der Arthrodesis bei chronisch rezidivierenden Infekten, irreparablen Weichteilschäden und/oder Paresen.

Bei 123 Schultergelenkinfektionen, davon 13 periprothetischen Infektionen wurden 23 Patienten mit einem artikulierenden antibiotikumhaltigen Spacer versorgt. 21 dieser Patienten blieben nach zweizeitigem Wechsel infektfrei, lediglich 2 multimorbide Patienten erlitten ein Infektrezidiv (9,5%). Alle Patienten ohne Komplikationen seien mit dem Ergebnis zufrieden oder sehr zufrieden.

Eine Schultergelenkresektion wurde auch in dieser Studie nur bei fortgeschrittener Infektausdehnung auf Knochen und Gelenk (Stadium D3/4) durchgeführt. Lediglich bei

3 Patienten war keine offene Operation vorangegangen. Es konnte jedoch auch mit der stadienadaptierten Therapie bei 10 Patienten mit Infektausdehnung auf Knochen und Gelenk das Schultergelenk erhalten werden.

Auffällig ist in der Gruppe der gelenkresezierten Patienten, daß 9 von 30 Patienten einen Nervenschaden auf der betroffenen Seite aufwiesen (Hemiplegie oder Plexusparesse). Bei 4 dieser Patienten war die Läsion irreversibel, eine aktive Bewegung in der Nachuntersuchung auch nicht oder nur angedeutet möglich.

Die gelenkresezierten Patienten sind mit einem mittleren DASH-Score von 58,9 Punkten durchaus als zufrieden einzuschätzen. Es besteht nur ein schwach signifikanter Unterschied zu der Gruppe, bei denen das Gelenk erhalten werden konnte.

Es lässt sich also klar nachweisen, dass bei fortgeschrittenem, oft langdauernden Infekt mit oft bereits langer Krankheitsdauer bei meist multimorbiden Patienten die Resektion eine wertvolle und unverzichtbare Methode zur dauerhaften Infektberuhigung darstellt. Die meisten Patienten können nach Schultergelenkresektion die betroffene Extremität mehr oder minder eingeschränkt einsetzen, wobei ein Patient sogar wieder als Tischler arbeiten konnte.

Im Gegensatz zu anderen Autoren konnte in dieser Studie bei allen Patienten durch die Resektionsarthroplastik eine dauerhafte Infektberuhigung erzielt werden.

In ausgewählten Fällen können zur Schmerzreduktion, nicht zur Verbesserung der Beweglichkeit, nach sicherer Infektberuhigung Schulterprothesen implantiert werden.

4.7. Anwendung intraartikulärer Antibiotika und begleitende systemische Antibiotikumtherapie

In der Literatur besteht weitgehend Einigkeit über die Notwendigkeit der Applikation intraartikulärer Antibiotika im Rahmen der chirurgischen Revision von Gelenkinfektionen (7, 55, 56, 89, 90, 92, 101, 104, 121, 126, 157, 161). Kontrovers diskutiert wird jedoch darüber, ob und wann diese in Ketten-, Vliesform oder als Spacer eingesetzt werden.

Bei allen unserer Patienten wurde, wenn möglich testgerecht ein Antibiotikumträger nach Synovialektomie auch in die offen belassenen Gelenke eingebracht.

Auch Jerosch und Attmanspacher favorisieren die Applikation eines intraartikulären Antibiotikums (7, 90, 91, 92).

Durch die lokale Applikation können Wirkstoff-Konzentrationen realisiert werden, die bis zu 1000 Mal höher sind, als sie mit einer alleinigen systemischen Therapie erreicht werden können (52, 101, 105). Bei einer klinisch manifesten chronischen Osteitis mit Gelenkinfekt oder einer periprothetischen Infektion liegt eine Mischung aus planktonischen und sessilen Formen vor, wobei die klinische Symptomatik im Wesentlichen von planktonischen Formen hervorgerufen wird. Die systemische Antibiotikatherapie wirkt fast ausschließlich auf die planktonischen Bakterien, sodaß Symptome der Infektion beeinflusst werden, ohne das Keimreservoir der sessilen Formen zu eliminieren. Zur Sanierung müssen aber sowohl die planktonischen als auch die sessilen Formen bekämpft und eradiziert werden. Hierin sieht Frommelt die Begründung dafür, daß es gerechtfertigt ist, bei diesen Infektionen eine lokale Therapie mit Antibiotika anzuwenden. Auf diese Weise können sowohl sessile wie planktonische Bakterien mit dieser Therapieform erreicht werden (52).

Attmanspacher et al berichten in ihrer Studie, daß PMMA-Ketten in den frühen Stadien der Behandlung von postoperativen Schultergelenken keine Bedeutung mehr haben (7). Dies folgern sie aus dem schlechten Outcome von 11 Patienten, bei denen im Rahmen einer offenen Schultergelenkrevison PMMA-Ketten sowohl intra- als auch periartikulär zum Einsatz kommen. Frommelt hält diese Therapie jedoch nur in Zusammenhang mit einem qualifizierten chirurgischen Debridement für erfolgversprechend, bei dem implantierte Fremdmaterialien und infiziertes Knochengewebe inklusive vorhandener Sequester entfernt werden (52).

Wesentlicher Nachteil der Ketten ist die Rigidität, die zu einer mechanisch bedingten Bewegungseinschränkung führen. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch einen notwendigen zweiten Eingriff, der zur Kettenentfernung notwendig wird.

In dem hier vorgestellten Therapiekonzept werden die Antibiotikumketten nur bei offenem Vorgehen (Gelenkresektion/zweizeitig offen gelenkerhaltend) eingesetzt. Hier verhindern die PMMA-Ketten bei der Gelenkresektion das vorzeitige Höhersteigen des Oberarmes nach Resektion. Da beim zweizeitig offen gelenkerhaltenden Vorgehen ohnehin ein Zweiteingriff geplant ist, bei dem die Ketten dann entfernt werden können,

ist die Anwendung der Ketten unproblematisch. Zum endgültigen Gelenkverschluß werden dann resorbierbare Vliese eingesetzt.

Unverständlich ist, daß Stutz und Gächter noch 2001 nach den Veröffentlichungen von Costerton et al (1999) propagieren, daß auf intraartikuläre Antibiotika verzichtet werden kann. Sie weisen auf klinische und experimentelle Studien hin, die therapeutische Antibiotikadosen in der Synovia nach i.-v.-Applikation nachgewiesen hätten (58). Zudem wäre das Auftreten einer chemischen Synovitis nach intraartikulärer Antibiotikumapplikation beschrieben worden (3). Hier handelt es sich jedoch um eine direkte nicht an einen Trägerstoff gebundene intraartikuläre Applikation eines Antibiotikums 1966 weit vor der Ära von antibiotikumhaltigen PMMA-Ketten und Kollagenvliesen.

4.8. DASH-Score

Der Zweck dieser Arbeit war darzustellen, welche funktionellen und subjektiven Ergebnisse mit stadienadaptiertem Vorgehen bei Schultergelenkinfektionen erreicht werden können.

Die Ergebnisse der stadienadaptierten Therapie bezüglich subjektiver Zufriedenheit und Bewegungsausmaß zeigen bei unseren Patienten mit überwiegend chronischen Infektionen im Allgemeinen zufriedenstellende Ergebnisse.

Der Patient, dessen Schultergelenkinfekt arthroskopisch behandelt werden konnte hatte nach Abschluß der Behandlung ein freies Bewegungsausmaß und keine subjektive Einschränkung (DASH-Score 25 Pkt.).

Aber auch die Patienten mit chronischen Infekten, bei denen das Gelenk erhalten werden konnte erreichten in 2/3 der Fälle einen guten bis befriedigenden DASH-Score mit Werten unter 54 Punkten.

Sogar 11 von 30 Patienten (37%) nach Schultergelenkresektion erreichten ein gutes bis befriedigendes subjektives Outcome. Die Mehrzahl der Patienten in der gelenkresezierten Gruppe (14 Fälle) beklagten ein allenfalls ausreichendes subjektives Ergebnis. In dieser Gruppe sind jedoch auch die vier Patienten mit bereits vorbestehendem irreversiblen Nervenschaden, die auch ohne die notwendige Gelenkresektion kein besseres aktives und subjektives Ergebnis erreicht hätten. Alle diese Patienten hatten vor der Schultergelenkresektion eine chronische, weit

fortgeschrittene Infektion des Schultergelenkes, starke Schmerzen und meist mehrfache chirurgische Interventionen durchgemacht.

Somit haben keineswegs alle Patienten nach Schultergelenkresektion eine funktionslose Schulter, wie von vielen Autoren beschrieben. Mehr als die Hälfte der resezierten Patienten haben eine nur maximal hälftige Bewegungseinschränkung und mehr als 40% der resezierten Patienten haben einen guten bis befriedigenden DASH-Score.

Der durchschnittliche DASH-Score in der gelenkresezierten Gruppe betrug in unserem Klientel 58,9 Punkte.

Nur wenige Autoren haben sich mit dem funktionellen Outcome nach Schultergelenkresektionen beschäftigt, noch weniger untersuchten das subjektive Outcome. Debeer findet bei 7 Patienten nach Resektionsarthroplastik des Schultergelenkes wegen Infekt einen durchschnittlichen DASH-Score von 69,3 Punkten. Trotz dieses schlechten subjektiven Outcome berichtet Debeer, daß die Mehrheit der betroffenen Patienten „happy with the result“ waren (40). Codd et al beschreiben 18 Patienten mit infizierten Schulterprothesen, von denen 13 durch einen ein- oder zweizeitigen Wechsel der Schulterprothese behandelt wurden, 5 Patienten durch eine Resektionsarthroplastik (34). Bei allen Patienten war der Infekt dauerhaft beruhigt, die schulterresezierten Patienten hatten ein schlechteres Bewegungsausmaß und ein schlechteres subjektives Outcome als die Patienten nach Prothesenwechsel. Rispoli et al. haben 18 von 34 Patienten nach Schultergelenkresektion nachuntersuchen können, davon 14 nach Infekt (134). Auch diese Arbeitsgruppe beschreibt 2007 eine Verbesserung des subjektiven Outcome und des Bewegungsausmaßes nach Infektberuhigung und Schulterresektion gegenüber dem Vorbefund und sieht in der Resektionsarthroplastik in ausgewählten Fällen eine wertvolle „salvage-procedure“.

Im untersuchten Patientenkollektiv konnten im Rahmen der hier vorgestellten stadiengerechte Therapie nach Humeruskopfresektion eine weitgehende Schmerzreduktion und in allen Fällen eine dauerhafte Infektberuhigung erreicht werden: Darüberhinaus erreichten die Patienten in mehr als der Hälfte der Fälle noch einen mehr als hälftigen Bewegungsumfang der betroffenen Schulter und einen guten bis befriedigenden DASH-Score.

5. Zusammenfassung

Infektionen im Bereich des Schultergelenkes sind selten und werden oft nicht früh genug erkannt und adäquat chirurgisch behandelt. Bei Erwachsenen sind Schultergelenkempyeme i.d.R. iatrogen bedingt und meist Folge einer operativen Versorgung geschlossener Frakturen.

Es ist wichtig und richtig, Frühinfekte und chronische Infekte zu unterscheiden. Die Grenze liegt bei 7 Tagen, nach einer Woche werden die Behandlungsergebnisse signifikant schlechter.

Frühinfekte machen in der Regel klare klinische Symptome. Es ist daher ganz wichtig, dass mit allen Mitteln bei solchen Symptomen ein Infekt frühzeitig ausgeschlossen oder nachgewiesen wird, um frühzeitig therapieren zu können.

Im Keimspektrum finden wir überwiegend *Staphylococcus aureus*, ein Schultergelenkerhalt gelang bei Nachweis von MRSA in keinem Fall.

CRP ist ein sehr guter Indikator, aber v.a. bei immunsupprimierten Patienten schließt eine normale CRP den Infekt nicht aus!

Eine alleinige antibiotische Therapie ist nicht ausreichend.

Die Arthroskopie ist eine gute Methode für Frühinfekte und nur mit erheblichen Einschränkungen für chronische Infekte, die besser offen chirurgisch angegangen werden. Besonders wichtig ist in allen Fällen das radikale chirurgische Debridement und die Resektion sämtlichen infizierten Gewebes mit nachfolgender Einlage von lokalen Antibiotikumträgern. Bei chronischen Infekten im Bereich des Schultergelenkes, die die Mehrzahl dieser Untersuchung ausmachten, ist es vielfach möglich, das Schultergelenk mit zweizeitig offener Gelenkbehandlung zu erhalten.

Als wertvolle Rückzugsmöglichkeit bei weit fortgeschrittener Gelenkinfektion mit Gelenk- und Knochenbeteiligung bleibt die Schultergelenkresektion, welche nicht einen vollständigen Funktionsverlust der betroffenen Extremität bedeuten muß. Nach ausgedehnten Infektionen des Schultergelenkes mit notwendiger Resektion oder notwendigem Ausbau einer infiziert einliegenden Prothese ist in Ausnahmefällen zur Schmerzreduktion ein zweizeitiger Prothesenwechsel indiziert, impliziert jedoch eine höhere Reinfektrate. Eine Arthrodesse des Schultergelenkes kann in Kenntnis der eigenen Ergebnisse und nach Literaturdurchsicht nicht mehr empfohlen werden.

Eine frühzeitige funktionelle Behandlung des betroffenen Schultergelenkes ist maßgeblich für den späteren Erfolg der Behandlung. Das subjektive Outcome der Patienten ist wesentlich abhängig vom erreichten Bewegungsausmaß unabhängig vom Behandlungsverfahren und vom Alter der Patienten.

Mit der vorgestellten stadienadaptierten Therapie ist es gelungen, alle Schultergelenkempyeme dauerhaft zu beruhigen, ohne einen Patienten zu verlieren.

Auch bei weit fortgeschrittener Infektion kann mit stadienadaptierter Therapie in vielen Fällen noch ein befriedigendes Behandlungsergebnis erzielt werden. Die Behandlung dieser Patienten sollte in infektchirurgischen Zentren erfolgen.

6. Literaturverzeichnis

1. Albrecht T, Michiels I, (1995) Ist die Spülsaugdrainage noch zeitgemäß. In Jerosch J (ed) Infektionen des Bewegungsapparates. Diagnostik und Therapie, Thieme, Stuttgart New York, pp 45-47
2. Ambacher T, Esenwein S, Kollig E, Muhr G (2001) Diagnostisches Konzept der akuten Infektion des Schultergelenkes. Chirurg 72:54-60
3. Argen R, Wilson C, Wood P (1966) Suppurative arthritis. Arch Intern Med 117:66
4. Armbrrecht A, Graudins J (1990) Die temporäre extraartikuläre Fixation nach Bosworth bei vollständiger Schulterreckgelenksprengung. Aktuel Traumatol 20:283-287
5. Armbruster T, Slivka J, Resnick D, Goergen T, Weisman M, Master R. Extraarticular manifestations of septic arthritis of the glenohumeral joint. AJR Am J Roentgeno. 1977; 129(4):667-672
6. Armstrong RW, Bolding F, Joseph R (1992) Septic Arthritis following arthroscopy: Clinical syndromes and analysis of risk factors. Arthroscopy 8:213-223
7. Attmanspacher W, Dittrich V, Schätzler A, Stedtfeld H-W (2000) Mittelfristige Ergebnisse nach postoperativen Infektionen an der Schulter. Unfallchirurg 103:1048-1056
8. Ballard A, Burkhalter W, Mayfield G, Dehne E, Brown P (1975) The functional treatment of pyogenic arthritis of the adult knee. J Bone&Joint Surg 57A:1119-1123
9. Barzaga R, Nowak P, Cunha B. Escherichia coli septic arthritis of a shoulder in a diabetic patient. Heart Lung. 1991; 20(6):692-693
10. Bauer R (1997) in: Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S: Orthopädische Operationslehre Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
11. Baumgärtner M, Cannon W, Vittore J, Schmidt E, Maurer R (1990) Arthroscopic debridement of the arthritic knee. Clin Orthop 253:197-202

12. Beaton DE, Hogg-Johnson S, Bombardier C (1997) Evaluating Changes in Health Status: Reliability and Responsiveness of Five Generic Health Status Measures in Workers with muskuloskeletal Disorders. *J Clin Epidemiol* Vol.50, No. 1:79-93
13. Beaton DE, Katz J, Fossel A, Wright J, Tarasuk V, Bombardier C (2001) Measuring the Whole or the Parts? Validity, Reliability, and Responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure in Different Regions of the Upper Extremity. *J Hand Ther.* 2001;14:128-146
14. Beaton DE, Richards RR Assessing the reliability and responsiveness of five shoulder questionnaires. *J shoulder Elbow Surg.* 1998;7:565-72
15. Beaton DE, Tarasuk V, Katz JN, Wright JG, Bombardier C. Are you better? A qualitative study of the meaning of recovery. *Arthritis care Res.* 2001
16. Bennisch M, Beem M, Ormiste V (1984) C-reactive protein and zeta sedimentation ratio as indicators of bacteriemia in pediatric patients. *J. Pediatr.* 104:729-732
17. Berjano P, Gonualesz BG, Olmedo JF, Perez-Espana LA, Munilla MG (1998) Complications in arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 14:785-788
18. Bernau A, Köbcke W (1987) Feldstudie intraarticuläre Injektionen. Resultate – Praxis – Konsequenzen. *Orthop Praxis* 1987:364-385
19. Berner W, Südkamp N (1989): Arthroskopische Technik am Schultergelenk, *Arthroskopie* 1989 1:171-177
20. Bettin D, Schul B, Schweing L (1998) Diagnosis and treatment of joint infections in elderly patients. *Acta Orthop. Belgica* 64:131-135
21. Bigliani L U, Flatow E L, Delitz E D, (1991): Complications of shoulder arthroscopy. *Orthop Rev* 1991; 20:743-751
22. Bohndorf K, Imhof H (1998): Radiologische Diagnostik der Knochen und Gelenke, Thieme, Stuttgart
23. Bonnaire F, Hohaus T, Cyffka R, Lein T (2002): Knocheninfektionen. *Unfallchirurg* 2002-73:716-733

24. Boss A, Hintermann B (1997) Primäre Versorgung der Humeruskopftrümmerfraktur beim älteren Patienten mit einer Kopfprothese. Unfallchirurg 1997; 100:867-873
25. Boss A, Pellegrini L, Hintermann B (2000) Prognostisch relevante Faktoren in der Behandlung des posttraumatisch instabilen Schultergelenks. Unfallchirurg 103:289-294
26. Breithaupt H Orale und parenterale Antibiotikatherapie (2004) in Schnettler R, Steinau HU (ed.) Septische Knochenchirurgie 75-81 Thieme 2004
27. Broy S, Schmid F (1986) A comparison of medical drainage (needle aspiration) and surgical drainage (arthrotomy or arthroscopy) in initial treatment of infected joints. Clin.Rheum.Dis. 12:501-522
28. Brüllhart K, Kossmann T (1993) Der Schultergelenkinfekt. Schweiz Med Wochenschr 1993; 123:1951-1957
29. Brüllhart K, Roggo A, Kossmann T, Duff C, Schimmer R, Glinz W (1993) Arthroskopie des Schultergelenkes, Technik, Indikationen, Operationen und Komplikationen. Langenbeck. Arch. Chir. 378:200-205.
30. Brüllhart K, Rumlova E, Schärli A: Subakut-hämatogene Osteomyelitis im Kindesalter. In: Sauer H, Ritter G (ed):Osteomyelitis und Osteitis im Kindesalter. Stuttgart/New York: Gustav Fischer, 1986; 119-126
31. Burns T P, Turba J E (1992) Arthroscopic treatment of shoulder impingement in athletes. Am J Sports Med 1992;20:13-16
32. Burri C: Tumor prosthesis for the shoulder. In: Kölbel R, Helbig B, Blauth W (Hrsg): shoulder replacement. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, 1987: 85-91#
33. Carr W (1993) Acute -phase proteins. Clin. Rheumatol. Dis. 9:227-239
34. Codd T, Yamaguchi K, Pollock R et al (1996) Infected shoulder arthroplasties: Treatment with staged reimplantations vs. resection arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 1996; 5:S5
35. Cofield R (1979) Total joint arthroplasty: The shoulder. Mayo Clin Proc 1979; 54: 500-506

36. Coste J, Reig S, Trojani C et al (2004) The management of infection in arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 86: 65-69
37. Costerton J, Stewart P, Greenberg E (1999) Bacterial biofilms: a common course of persistent infections. *Science* 284:1318-1322
38. D'Angelo G, Ogilvie-Harris M. (1988) Septic Arthritis Following Arthroscopy, with Cost/Benefit Analysis of Antibiotic Prophylaxis. *Arthroscopy*, Vol. 4, No.1.1988:10-14
39. Davis AM, Beaton DE, Hudak P et al (1999) Measuring Disability of the Upper extremity: a rational supporting of a regional outcome measure. *J hand Ther* 1999;12:269-74
40. Debeer P, Plasschaert H, Stuyck J (2006) Resection arthroplasty of the infected shoulder: A salvage procedure for the elderly patient *Acta Orthop. Belg.* 72:126-130
41. Dittrich V, Attmanspacher W, Stedfeld W (1999) Mehrzeitiges arthroskopisches Vorgehen bei Kniegelenkempyemen. *Arthroskopie*, Vol.12 Nr.3.1999:137-143
42. Döhler C, Busse M, Gahr R (2001) Validierung des DASH-Scores am modifizierten Neer-Score. *Klinische Sportmedizin/ Clinical Sports Medicine-Germany (KCS)* 2001, 2: 57-66
43. Doube A, Calin A: Bacterial endocarditis presenting as acute monoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1988; 47:598-599
44. Dowrick AS, Gabbe BJ, Williamson OD, Cameron PA (2006) *J Bone Joint Surg Br* 2006 Apr;88(4):524-7
45. Draijer F, Lorentzen T, Nissen D, Havemann D (1994) Die funktionelle Behandlung des operierten Kniegelenkempyems. *Unfallchirurg* 97:273
46. Ecke H (1988) Eitrige Entzündungen anatomischer Gelenke und im Bereich von Kunstgelenken – therapiekonzept bei chronischer Gelenkinfektion *Hefte Unfallheilkd* 200:137-40
47. Esenwein SA, Ambacher T, Kollig E, Kutscha-Lissberg F, Hopf F, Muhr G (2001) Letaler Verlauf der septischen Arthritis des Schultergelenks nach intraartikulärer Injektionstherapie. *Arthroskopie* Vol 14, Nr 1 (2001)

48. Esenwein SA, Ambacher T, Kollig E, Kutscha-Lissberg F, Muhr G (2002) Septische Arthritiden des Schultergelenkes nach intraartikulärer Injektionstherapie. Letaler Verlauf nach zeitverzögertem Therapiebeginn. Unfallchirurg 105: 932 – 938
49. Esenwein SA, Kollig E, Kutscha-Lissberg F, Klapperich T, Muhr G (2000) Letale Weichteilinfektionen nach Arthroskopie des Kniegelenkes – ein diagnostisches oder ein therapeutisches Problem? Unfallchirurg 103:795-801
50. Evanchick C, Davis D, Harrington T (1986) Septic arthritis Postgrad. Med. J. 79:111-119
51. Frimodt-Moller N, Riegels-Nielsen P (1987) Antibiotic penetration into the infected knee. A rabbit experiment. Acta Orthop Scand 58:256-259
52. Frommelt L (2000) Periprosthetic infection – bacteria and the interface between prosthesis and bone. In: Learmont ID (ed.): Interfaces in Total Hip Arthroplasty. Springer Verlag, London
53. Gächter A (1988) Die Bedeutung der Arthroskopie beim Pyarthros. Hefte Unfallheilkd 200:132-136
54. Gächter A (1994) Gelenkinfekt-Arthroskopie-Spülsaugbehandlung-Hints und Tricks. Arthroskopie 7:98-101
55. Gächter A, Seelig W (1988) Schulterarthroskopie. Arthroskopie 1:162-170
56. Gainor B (1984) Instillation of continuous tube irrigation in the septic knee at arthroscopy. Clin.Orthop. 183:96-98
57. Gehrke T (2004) Behandlung infizierter Prothesen: Hüftgelenk- und Kniegelenkendoprothesen in Schnettler R, Steinau H (Hrg): Septische Knochenchirurgie Thieme Stuttgart 2004: 224-259
58. Gelberman R, Menon J, Austerlitz M, Weisman M (1980) Pyogenic Arthritis of the Shoulder in Adults. The Journal of Bone and Joint Surgery Vol. 62-A, NO. 4:550-553
59. Georgousis H, Patsalis (1997) Treatment Strategy and Results of Sepsic Arthritis of the Shoulder in Adults, J Shoulder Elbow Surg;3/4 1997:200

60. Germann G, Wind G, Harth A (1999) Der DASH-Fragebogen – Ein neues Instrument zur Beurteilung von Behandlungsergebnissen an der oberen Extremität. *Handchir. Mirkochir. Plast. Chir.* 31: 149-152
61. Giebel G, Thermann H, Tscherne H (1990) Synovektomie beim Knieinfekt. Spätergebnisse. *Unfallchirurg* 93:77-80
62. Glinz W (1989) Arthroskopische Chirurgie – heutiger Stellenwert und Perspektiven *Helv.Chir.Acta.*55:749-767
63. Gofton W, MacDermid J, Patterson S, Faber K, King G (2003) Functional Outcome of AO Type C Distal Humeral Fractures. *The Journal of Hand Surgery* Vol. 28A No.2: 294-308
64. Goldenberg D (1989) Infectious arthritis complicating rheumatoid arthritis and other chronic rheumatic disorders. *Arthritis.Rheum.* 32:496-502
65. Goldenberg D, Brand K, Cohen A, Catheart E (1975) Treatment of septic arthritis. Comparison of needle aspiration and surgery as initial modes of joint drainage *Arthritis Rheum.* 18:83-90
66. Goldenberg D, Reed J (1985) Bacterial arthritis. *New Engl. J. Med.* 312:764-771
67. Gray RG, Tenenbaum J, Gottlieb NL: Local Corticosteroid Injection Treatment in Rheumatic Disorders- *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 1981; 10(4):231-54
68. Gristina A, Costerton J (1985):Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. *J Bone Joint Surg* 67A:264-273
69. Gristina AG, Hobgood CD, Webb LX and Myrvik QN: Adhesive Colonization of biomaterials and antibiotic resistance. *Biomaterials* 8:423-426, 1987
70. Gristina A, Kammire G, Voytek A, Webb L Sepsis of the shoulder: Molecular Mechanisms and Pathogenesis. In Rockwood jr CA, Matsen FA, III (eds.). *The Shoulder*. Vol. 2.Philadelphia: WB Saunders Company, 1990:920-939
71. Gristina A, Oga M, Webb LX; Adherent bacterial colonization in the pathogenesis of osteomyelitis. *Science* 228:990-993, 1985
72. Gristina A, Romano RL, Kammire GC and Webb LX: Total Shoulder replacement, *Orthop Clin North Am* 18:445-453, 1987

73. Gristina A, Rovere G, Shoji H (1974) Spontaneous Septic Arthritis complicating Rheumatoid Arthritis. *The Journal of Bone and Joint Surgery* Vol. 56-A, NO. 6: 1180-1184
74. Gristina A (1987): Biomaterial-centered Infection: Microbial adhesion versus tissue integration. *Science* 237, 1588-1595
75. Gschwendt N, Schwyzer K (1994) Komplikationen der Schulterarthroplastik und Behandlungsmöglichkeiten. *Acta Rheumatol.* 19(1994):161-170
76. Gschwendt N, Simmen B, Matejovsky Z (1996) Late complications in elbow arthroplasty. *J. Shoulder Elbow Surg.* Volume 5, Number 2, Part 1:86-96
77. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I (2006) The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskeletal disorders* 2006, 7:44
78. Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C (2003) The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self rated health change after surgery. *BMC Musculoskeletal disorders* 2003, 4:11
79. Habermeyer P (1996) In Habermeyer P, Schweiberer LH, *Schulterchirurgie*, 2. Auflage, Urban & Schwarzenberg, München Wien Baltimore
80. Habermeyer P, Brunner U, Wiedemann E (1993) Treatment strategies in infections of the shoulder joint. *Fortschr Med* 111: 537-540
81. Habermeyer P, Ogon P, Zellner C (1993) Ursachen und Behandlungsergebnisse beim Schultergelenkempyem. *Med Orth Tech.* 113: 212-216
82. Hansis M, Arens S, Wingenfeld (1997) Infektionsraten in der Unfallchirurgie. *Unfallchirurg* 100:457-464
83. Härle A (1987) Behandlungsstrategien bei Gelenkinfektionen nach intraartikulären Injektionen und Punktionen. *Dtsch Ärztebl* 84:2252-2258
84. Hepp WR (1987) Entzündungen nach intraartikulären Injektionen und Punktionen. *Orthop Praxis* 1987;5,:355-363

85. Holtz TH, Wenzel RP (1992) Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Am J Infect Control* 20, 206-213
86. Hornberg C (2001) Häufigkeit und Erfassung nosokomialer Infektionen in der Technischen Orthopädie. *Orthopäde* 30, 176-181
87. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, and the upper extremity collaborative group (UECG). Development of an upper extremity outcome measure: The DASH (Disability of the Arm shoulder and hand). *AM J Sports Med* 1998;29:602-8
88. Jensen K-U, Klein W, Dann K (1989) Die arthroskopische Behandlung der septischen Gonitis. *Arthroskopie* 2: 104
89. Jerosch J, Hoffstetter I, Schroder M, Castro WH (1995) Septic Arthritis: Arthroscopic management with local antibiotic treatment. *Acta Orthop Belg*, 61: 126-134
90. Jerosch J, Prymka (1998) Arthroskopische Therapie der septischen Arthritis- Operative Technik und Ergebnisse *Unfallchirurg* 1998 . 101: 454-460
91. Jerosch J (2004) Akuter Gelenkinfekt .*Orthopäde* 33: 1309-1320
92. Jerosch J, Schröder M, Steinbeck J, Halm H (1994) Arthroskopische Therapie der bakteriellen Arthritis. *Arthroskopie* 7:115-122
93. Jester A, Harth A, Wind G, Germann G, Sauerbier M (2005) Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire: Determing functional activity profiles in Patient with upper extremtiy disorders *J Hand Surg (Br)* 2005 30B;1:23-28
94. Kallio P, Michelsson J, Lalla M, Holm T (1990) C-reactive protein in tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br* 72:615-617
95. Kelly PJ, Coventry MB, Martin WJ, (1965) Bacterial arthritis of the shoulder. *Mayo Clin Proc* 40:695-699
96. Kelly P, Fitzgerald R (1986) Bacterial arthritis. In: Braude A, Davies L, Fierer J (Eds): *Infection diseases and medical microbiologie* 2nd ed; Saunders, Philadelphia, pp.1468-1472
97. Kelly P, Martin W, Coventry M (1970) Bacterial (Suppurative) Arthritis in the Adult *The Journal of bone and joint surgery* Vol 52-A, No. 8

98. Kirkley A, Griffith S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability: The Western Ontario Shoulder Instability index (WOSI). *Am J Sports Med.* 1998;26:764-72
99. Kirschenbaum AE, Rizzo C (1997) Glenohumeral pyarthrosis following acupuncture treatment *Orthopedics* 20: 1184
100. Knight R, Mayne J (1957) Comminuted fractures and fracture –dislocations involving the articular surface of the humeral head. *J Bone Joint Surg* 1957; 39-A:1343-1355
101. Klemm K (1979): Gentamicin-PMMA-Kugeln in der Behandlung abszedierender Knochen-und Weichteilinfektionen. *ZBL. Chirurgie* 104, 934-942
102. Krötz M, Linsenmaier U, Reiser M (2004) Diagnostik der Osteitis in Schnettler R, Steinau HU *Septische Knochenchirurgie Thieme* 2004 S:15-74
103. Kuner EH (1987) Zur Diagnostik der akuten Kniegelenksinfektion. *Unfallchirurgie* 13:249
104. Leslie B, Harris J, Driscoll D (1989) Septic Arthritis of the shoulder in Adults *The Journal of bone and joint surgery* Vol. 71-A, No. 10: 1516-1522
105. Letsch R, Rosenthal E, Joka T (1990) Vergleichstudie Sulmycin implant vs Septopalketten – Pharmakologische und klinische Ergebnisse. *Forum Orthop*23:45-47
106. Lichtman E, Candida infection of a prosthetic shoulder joint. *Skeletal Radiol.* 1983; 10(3):176-177
107. Lungershausen W, Markgraf E, Dorow C, Winterstein K (1998) Gelenkempyem. *Chirurg* 69: 828-835
108. Mansat P, Cofield R, Kersten T, Rowland C (1997) Complications of rotator cuff repair. *Orthop. Clin. North Am* 28(2):205-213
109. Marondas A, Bullough P, Swanson SAU, Freeman MAR (1968) The permeability of articular cartilage. *J Bone Joint Surg (Br)*50:166

110. Martini F, Tieben C, Blumenstock G, Heeg P, Kadner A (2000) Stationäre und nachstationäre nosokomiale Wundinfektionen in der Orthopädie Z Orthop 138:74-78
111. Master R, Weisman MH, Armbruster TG, Slivka J, Resnick D, Goergen TG (1977) Septic arthritis of the glenohumeral joint. Unique clinical and radiographic features and a favorable outcome. Arthritis Rheum 20 (8):1500-1506
112. Mc Dermid J, Richards R, Donner A, Bellamy N, Roth J (2000), Responsiveness of the Short Form-36, Disability of the arm shoulder and Hand Questionnaire, patient rated wrist evaluation , and physical impairment measurements in reevaluation recovery after a distal radius fracture. J Hand Surg 25-A:330-340
113. Mella-Schmidt C, Steinbrink K (1989) Stellenwert der Spül-Saug-Drainage bei der Behandlung des Frühinfekts von Gelenkimplantaten. Chirurg 60:791
114. Mirzayan R, Itamura J, Vangsness C, Holtom P, Sherman R, Patzakis M (2000) Management of chronic deep infection following rotator cuff repair J Bone Joint Surg. Am 82-A(8):1115-1121
115. Misteli M, Conen D (1991) Therapie und Prognose der bakteriellen Arthritis: eine retrospektive Analyse. Schweiz.med.Wschr.1991;121:932-937
116. Mnif J, Khannous M, Keskes H, Louati N, Damak J, Kechaou MS (1997) Ultrasonography in the diagnostic approach of septic arthritis Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 83: 148 – 155
117. Montgomery S, Campbell J (1989) Septic Arthritis Following Arthroscopy and Intra-Articular Steroids. J Bone Surg (Br) 71:540
118. Müntz P, Kuner E (1992) Osteosynthesen bei dislozierten Humerusfrakturen. Orthopäde 21:121-130
119. Navsarikar A, Gladman D, Husted J, Cook R (1999) Validity assessment of the disabilities of arm shoulder and hand questionnaire (DASH) for patients with psoriatic arthritis. J Rheumatol 26(19): 2191-2194
120. Neer C, Watson K, Stanton F: (1982) Recent experience in total shoulder replacement. J Bone Joint Surg 1982; 64-A:319-337

121. Nord KD, Dore DD, Deeney VF, Armstrong AL, Cundy PJ, Cole BF, Ehrlich MG (1995) Evaluation of treatment modalities for septic arthritis with histological grading and analysis of levels uronic acid, neutral protease, and interleukin-1. *J Bone Joint Surg (Am)* 77:258-265
122. Offenbächer M, Ewert T, Sangha O, Stucki G (2003) Validation of a German version of the ‚Disabilities of Arm, Shoulder and Hand‘ questionnaire (DASH-G). *Zeitschrift für Rheumatologie* 62(2):168-177
123. Ogilvie-Harris D, Wiley A, (1986) Arthroscopic surgery of the shoulder *J. Bone Joint Surg.* 68-B:201-207
124. Ohi MD, Kean JR, Steensen RN (1991) Arthroscopic treatment of septic arthritis knees in children and adolescents. *Orthop Rev* 20 894-896
125. Orchard R, Stamp W (1968) Early treatment of induced suppurative arthritis in rabbit knee joints. *Clin. Orthop.* 59:287-293
126. Parisien JS, Shaffer B (1992) Arthroscopic management of pyarthrosis *Clin Orthop*, 275: 243-247
127. Peltola H, Jaakkola M (1988) Serious bacterial infections: C-reactive protein as a serial index of severity. *Clin. Pediatr.* 27:532-537
128. Pepys MB (1981) C-reactive protein fifty years on. *Lancet* I:653-656
129. Pfeiffenberger J, Meiss L (1996) Septic conditions of the shoulder – an updating of treatment strategies *Arch Orthop Trauma Surg* 115: 325-331
130. Renner J, Agee M (1990) Treatment of suppurative arthritis by percutaneous catheter drainage. *AM J Roentgenol.* 1990; 154:135-153
131. Resnick D, Petterson H, (1992) *Skeletal radiology.* Merit Communications London
132. Resnick D, (2002): *Diagnosis of bone and joint disorders,* Saunders, Philadelphia
133. Riel KA, Primbs J, Bernett P (1994) Arthroskopische Überlaufspül drainage bei akuter postoperativer Kniegelenkinfektion – Langzeitergebnisse. *Chirurg* 65:1023-1027

134. Rispoli D, Sperling J, Athwal G, Schleck C, Cofield R (2007) Pain Relief and functional results after resection arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg (Br)* 2007; 89-B:1184-7
135. Roca R, Yoshikawa T. Primary skeletal infections in heroin users: a clinical characterization, diagnosis and therapy. *Clin Orthop.* 1979:238-248
136. Rolf O, Stehle J, Gohlke F (2007) Behandlung von Schultergelenkinfektionen und periprothetischen Schulterinfekten. *Orthopäde*, 36:700-707
137. Ross A, Wilson J, Scales J (1987): Endoprosthetic replacement of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1987; 69:656-661
138. Roy S, Bhawan J (1975) Ultrastructure of articular cartilage in pyogenic arthritis. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 99:44
139. Salter R, Bell R, Keely F. The protective effect of continuous passive motion on living articular cartilage in acute septic arthritis. *Clin Orthop.* 1981; 159:223-247
140. Sangha O, Stucki G (1997) Patientenzentrierte Evaluation der Krankheitsauswirkungen bei muskuloskelettalen Erkrankungen: Übersicht über die wichtigsten Outcome-Instrumente *Z Rheumatol* 56:322-333
141. SAS Institute 1990a: SAS Language: Reference. SAS Institute, Cary, NC, (Version 6, First Edition)
142. SAS Institute 1990b: SAS/STAT user's guide. SAS Institute, Cary, NC, (Version 6, Fourth Edition, Volume 1)
143. SAS Institute 1990c: SAS/STAT user's guide. SAS Institute, Cary, NC, (Version 6, Fourth Edition, Volume 2)
144. Schlappach P, Ambord C, Blöchinger A, Gerber N (1989) Bakterielle Arthritis – Eine retrospektive Analyse. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 119:521-526
145. Schmidt HGK (2000) Infekt des Ellengelenkes, was ist zu tun? *Trauma Berufskrankh*, 2(Suppl 1): S 86-91
146. Schmidt HGK, Gerlach U, Wurm M, Grosser V (2001) Diagnostik und Therapie von Schulter- und Ellengelenkempyemen. *TraumaBerufskrankh* 2001.3(Suppl 3): S404-414

147. Schmidt HGK, Gerlach U, Hadler D, Wurm M (2003), Therapie des posttraumatischen Ellengelenkempyems. Trauma Berufskrankh 2003. 5:55-66
148. Schmidt HGK, Gerlach U, Schoop R (2004) Empyembehandlung Trauma Berufskrankh 2005 . 7(Suppl 1): S120-129
149. Schneider U, Hierholzer G, Böhm H-J (1996) Knochen- und Gelenkinfektionen Unfallchirurg 104:682 – 686
150. Schnettler R, Alt V (2004) Pathophysiologie und Klassifikation der Osteitis in Schnettler R, Steinau HU Septische Knochenchirurgie Thieme 2004 S:5-14
151. Schwyzer H, Simmen B, Gschwend N (1995) Infekt nach Schulter und Ellbogenarthroplastik Orthopäde 24:367-375
152. Shiv V K, Jain A K, Taneja K, Bhargava S K, (1990) Sonography of hip joint in infective arthritis. J. Can. Assoc. Radiol. 41, 76
153. Siebert C, Heinz B, Hansis M (1996) Plattenosteosynthetische Versorgung von Humerusschaftfrakturen. Unfallchirurg 99:106-111
154. Simank P, Gay B (1993) Erfahrungen mit der Endoprothese bei Oberarmkopfrümmerfrakturen. Akt. Traumatol 23 (1993) 361-365
155. Simank HG, Wadi B, Bernd L (2004) Gelenkempyeme Der Orthopäde 2004 Vol 33, Nr.3 (2004):327-331
156. Smet, Luc De (2004) Responsiveness of the DASH score insurgically treated basal joint arthritis of the thumb: preliminary results Clin Rheumatol 23:223-224
157. Smith MJ(1986) Arthroscopic treatment of septic knee. Arthroscopy 2:30-34
158. Sperling A, Kozak T, Hannsen A, Cofield H (2001) Infection after Shoulder arthroplasty. Clin Orthop 382:206-216
159. Stock, SR, Cole DC, Tugwell P, Streiner D (1996) Review of applicability of existing functional status measures to the study of workers with musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. Am J Ind Med. 1996;29:679-88
160. Stucki G, Stucki S, Sangha O(1997) Patientenzentrierte Evaluation der Krankheitsauswirkungen bei muskuloskelettalen Erkrankungen: Auswahl und Testung von Outcome-Instrumenten. Z Rheumatol 56:256-265

161. Stutz G, Gächter A (2001) Diagnostik und stadiengerechte Therapie von Gelenkinfekten. Unfallchirurg 104:682-686
162. Stutz G, Kuster MS, Kleinstruck F, Gächter A (2000) Arthroscopic management of septic arthritis: stages of infections and results. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 8: 270-274
163. Thiery J (1989) Arthroscopic drainage in septic arthritis of the knee: A multicenter study. Arthroscopy 5:65-69
164. Tiddia F, Cherchi G, Pacifico L, Chiesa C (1994) Yersinia enterocolitica causing suppurative arthritis of the shoulder. J Clin Pathol. 1994; 47(8):760-761
165. Trampuz A, Osmon D, Hanssen A et al (2003) Molecular and antibiofilm approaches to prosthetic joint infection. Clin Orthop 414:69-88
166. Travers V, Koechlin P, Apoil A, Bonnet JC (1985) Treatment of acute pyogenic arthritis of major joints of the limbs. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 71:235-240
167. Vahlensieck :, Reiser M (2002) MRT des Bewegungsapparates, Thieme, Stuttgart
168. Wick M, Muller EJ, Ambacher T, Hebler U, Muhr G, Kutscha Lissberg F (2003) Arthrodesis of the shoulder after septic arthritis. Long-term results J Bone Joint Surg Br 85:666-670
169. Willems C (1919) Treatment of purulent arthritis by wide arthrotomy followed immediate active mobilization. Surg Gynecol Obstet 28:546-554
170. Williams RJ, Laurencin CT, Warren RF, Speciale AC, Brause BD, O'Brien A (1997) Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Diagnosis and management. Am J Sports Med 25:261-267
171. Winker H, Vosberg W, Cyris A (1993) Behandlungsergebnisse nach Oberarmschaftfrakturen. Aktuel Traumatol (Sonderheft) 23:36-41
172. Wolf R, Konings J, Prins T, Weits J: Fusobacterium pyomyositis of the shoulder after tonsillitis. Report case of Lemmiere's syndrome. Acta orthop Scand 1991;62:595-596
173. Wülcker N, Kohn D, Grimm C (1991) Bewertung der Schulterfunktion mit unterschiedlichen Scores. Orthop Praxis 27:750-754

174. Zifko B Die funktionelle Knieempyembehandlung. Unfallheilkunde (1984) 87:479-87
175. Zifko B, Poigenfürst J, Pezzeri C (1992) Die Markdrahtung unstabiler proximaler Humerusfrakturen. Orthopäde 21:115-120
176. Ziminski C (1985) Treating joint inflammation in the elderly: an update. Geriatrics 1985; 40:73-81
177. Zimmerli W (1994) Bakterielle Arthritis – Pathogenese, Diagnose und Therapie. Arthroskopie 7:102-105

7. Anhänge

1. Tabellen/Berechnungen

1.1 Infektdauer bis Übernahme der Behandlung/ t-Test

Dauer bis Üb. (Wochen)

GE	R
0,25	7,00
12,00	2,00
12,00	10,00
40,00	36,00
7,00	10,00
1,00	5,00
0,25	3,00
36,00	20,00
6,00	6,00
2,00	20,00
0,25	24,00
12,00	1,00
20,00	10,00
0,50	28,00
5,00	52,00
3,00	24,00
32,00	48,00
20,00	28,00
3,00	8,00
12,00	14,00
	15,00
	0,90
	16,00
	54,00
	4,00
	24,00
	10,00
	28,00
	14,00
	8,00
11,21	17,66

T-Test: $p = 0,104335$

1.2 Ursachen der Gelenkinfektionen

trauma ja/nein	Trauma	Nr.
AC	AC-Gelenk Sprengung Tossy III	40
Fx	OA-Kopffx., Plattenosteosynthese Türkei	1
Fx	OA-Kopffraktur	6
Fx	OA-Kopffraktur kons 9/99	7
Fx	supcap AO-Kopffr. 4.10.00	8
Fx	tub. M Ariß bei Schulterlux	13
Fx	Schulterluxfr.	14
Fx	Subcap. OA-Fx.	17
Fx	Schulterluxfx, Glenoidfx	19
Fx	subcap. OA Fr. re	21
Fx	Tub maj. Abriß	22
Fx	Dislok. OA-Kopffr.	24
Fx	Subc. OA-Fr.	26
Fx	OA-Kopfluxfr in Sri Lanka	27
Fx	OA-Kopffraktur 19.10.02	31
Fx	subcap.OA-Frak. Platte (Davos)	32
Fx	OA-Kopflux.fr.	38
Fx	OA-Kopflux.fr. -> Prothese	39
Fx	OA-Kopffx. -> Resktion -> persist. Infekt -> BUKH	41
Fx	OA-Kopffx.	42
Fx	OA-Kopffx. Kons., -> ASK bei Schultersteife	43
Fx	Polytrauma Schädelfr. US Fx. OA Fx	44
Fx	OA-Kopfviefragmentfx.	45
Fx	OA-Schaftfr. 17.05.04 --> UHN 08.07.04 prox.dynam --> Staph epid 01.10.04 ME	46
Fx	OA-Kopffx, OP	48
Inj	Injektion Prellung	2

Inj	Omarthrose, Cortisoninjektion über 12 Monate	3
Inj	Omarthrose	4
Inj	Omarthrose Injektionen	9
Inj	Hämatom li Schulter nach Pferdesturz Chron. Schmerzmittelgebrauch>60 VorOP	11
Inj	deg. RM-Ruptur n Sturz ->Infiltration Cortison	15
Inj	Omarthrose --> Injektionen	16
Inj	RM-Läsion deg.-> inj	20
Inj	Periarthritis humeroscapularis -> Cortisoninjektion	23
Inj	deg. RM-Läsion Omarthrose --> Injektion	29
Inj	Tendinitis Calcarea -> Injektion (Cortison?)	34
Inj	Prellung --> Cortisoninj.	47
Inj	Cortison-Injektionen multipel bei Omarthrose/Impingement	50
Lux	1974 Schulterlux --> OP (Umstellung) 01 Sekretion 1x Revision 02 erneute Emphyem	30
Radioderm	Omarthrose, Mamma-Ca	12
RMDOP	RM-Läsion Deg.	18
RMDOP	deg. RM-Läsion -> ASK	28
RMDOP	Tendinitis calcarea, Impingement -> ASK	36
RMDOP	Impingement -> subacromiale Dekompression	37
RMDOP	Impingement, ASK, RM-Naht, subacrom. Dekompression	49
RMT	OP RM-Naht	5
RMT	traum. RM-Läsion re Nagelstichverl. Re	10
RMT	Sturz RM-Ruptur, RM-Naht	25
RMT	RM-Ruptur traumat.->ASK, RM-Naht -> Prothese	33
RMT	RM-Ruptur traumatisch -> ASK/RM-Refixation	35

1.3. Frakturversorgung vor Infekt

Nr.	Trauma	trauma ja/nein	Implantat
24	Dislok. OA-Kopffr.	Fx	Bündelnagel
6	OA-Kopffraktur	Fx	K-Draht
21	subcap. OA Fr. re	Fx	K-Draht
43	OA-Kopffr.	Fx	kons./ASK
7	OA-Kopffraktur kons 9/99	Fx	kons./Inj
44	Polytrauma Schädelfr. US Fr. OA Fr	Fx	Marknagel
46	OA-Schafffr.	Fx	Nagel
1	T OP	Fx	Platte
8	supcap AO-Kopffr. 4.10.00	Fx	Platte
14	Schulterluxfr.	Fx	Platte
26	Subc. OA-Fr.	Fx	Platte
41	OA-Kopffx, bereits auswärts Kopf reseziert	Fx	Platte
31	OA-Kopffraktur 19.10.02	Fx	Platte ws
32	subcap.OA-Frak. Platte (Davos)	Fx	Platte ws
45	OA-Kopfviefragmentfr.	Fx	Platte ws
48	OA-Kopffx	Fx	Platte ws
17	Motorradunfall Subcap. OA-Fra. Li	Fx	Platte+Zuggurtung
38	OA-Kopflux.fr.verzögert diagnostiziert	Fx	Prothese
39	OA-Kopflux.fr. Prothese	Fx	Prothese
13	tub. M Arib bei Schulterlux	fx	Schraube
42	OA-Kopffr.	Fx	Schraube
19	Schulterluxfx, Glenoidfx	Fx	Schrauben
22	Tub maj. Abriß	Fx	Schrauben
27	OA-Kopfluxfr in Sri Lanka	Fx	Schrauben

1.4. Begleiterkrankungen

Nr.	Begleiterkrankung
16	./.
22	./.
23	./.
28	./.
34	./.
39	./.
47	./.
50	./.
41	1999 OA-Kopfvieftragfr.
14	Adipositas
27	Adipositas
5	Adipositas
35	Adipositas, C2-Abusus
30	Adipositas, COPD, art. Hypertonus, Hyperuricämie
40	art. Hypertonus
8	Art. Hypertonus, Adipositas
6	Art. Hypertonus, COPD, Herzrhythmusst., BS-Prolaps, N.Axillarisläsion komplett
24	Art. Hypertonus, Hyperurikämie, Hypercholesterämie, C2-Abusus, Epilepsie, Anämie
49	art. Hypertonus, Penicillinallergie
1	Axillarisparese , Xylocainallergie
38	Axillaristeilparese bei Luxation (rückläufig)
17	Blasen-Ca, Z.n. C2-Abusus, Ulnarisrinnen-Syndrom bds.
43	C2, Hodgkin Lymphom, Kachexie
13	chron. Sinusitis, Art. Hypertonus, Herz-Rhythmusst. C2-Abusus
36	COPD, Fumatorium
3	COPD, Polyallergie, Adipositas
46	Diab. Mell.
19	Diab. Mell., Art. Hypertonus, Hyperurikämie, Niereninsuffizienz
33	Diab. Mell., arterieller Hypertonus, Hypercholesterinämie C2-Abusus, Adipositas
37	Diab. Mell., COPD, Nephrektomie wg. TBC, Prostata CA

29	Diab. Mell., Hyperuricämie, art. Hypertonus, C2-Abusus, Adipositas, Plexusschaden (Teil)
31	Diabetes mell. II art., art. Hypertonus, Fumatorium, 2x Insult
26	Diabetes mell. II, PCP, Arterieller Hypertonus, C2-Abusus
2	Diabetes mellitus Mell. (Tbl), Adipositas, Fumatorium
7	Diabetes mellitus, C2Abusus, Polyneuropathie, pAVK
15	Fumatorium
21	Hemiparese re, HOPS, art.Hypertonus
42	Hypertonus, Hyperurikämie
9	Hyperurämie, pAVK, Adipositas Nervenschaden peripher, Sepsis (intensivpflichtig, beatmet)
11	Jod/Rocephin-allergie, Histiocytom, Radiatio, Chemotherapie
4	KHK, Herzrhythmusst., Gicht
12	MammaCa, Radiodermatose, Herzinsuffizienz, Hypocalciämie
25	Neurodermitis
48	Polallergie Z.n TBC grauer Star TAA
44	Polytrauma, Hypertonie, Adipositas, Herzinsuff, Herzrhythmusstr., Diab. Mell.
18	Prostata-CA, C2-Abusus, HWS-Degeneration
10	Psoriasis, Ulcera ventriculi, Fumatorium, C2-Abusus
32	Psychose
45	Radiatio nach Mamma CA, art. Hypertonus, Adipositas
20	Syringomyelie, Paraplegie bei thorakalem Querschnitt, Z.n. Infekt bei Bizepssehenrekonstruktion

1.5. Infektvorbehandlung

Nr.	Vorbehandlung	trauma ja/nein	Dauer bis Üb. (Wochen)	Anzahl Rev.OP bis Übernahme
1	Antibiose	Fx	36	0
12	Antibiose, lokal PVJ	radioderm	20	0
15	Keine	inj	3	0
16	Antibiose	inj	1	0
18	Keine	RMDOP	2 Tage	0
19	Antbiose	Fx	2Tage	0
33	Schulterprothese (zementiertBUKH), Antibiose	RMT	3	0
34	keine Vorbehandlung	inj	2 Tage	0
38	Antibiose	Fx	6d	0
44	--> 7 Wochen Antibiose	Fx	28	0
47	./.	inj	2d	0
50	./.	inj	6	0
3	Spülsaugd.	inj	2	1
5	Antibiose Revision, Seq. OA-Kopf	RMT	5	1
7	Spülsaugd.	Fx	20	1
10	1 Revision temporär Septopal, vorher Antibiose 7d	RMT	12	1
17	1 Revision Antibiose Spülung Lasche	Fx	10	1
21	ME, Antibiose	Fx	52	1
30	1x Revision Weichteil	lux	36	1
35	Oberfl. Revision (Weichteil)	RMT	4 Tage	1
43	offene Revision Sep.	Fx	10	1
46	vorzeitige ME,	Fx	12	1
49	offene Revision	RMDOP	5	1
2	2x Abszeß entlastg., Antibiose	inj	7	2
23	2x Arthrotomie + Antibiose	inj	24	2
28	2x Revision Spülsaugd.	RMDOP	7	2

39	2x Revision	Fx	16	2
41	11/99 OA-Kopfresektion 2x Rezidive 1/01 5/04 auswärts	Fx	4	2
42	2x Revision + Septopal/ME	Fx	24	2
6	1. Spülung, zweiteingriff: ME, 3. Rev. + Septopal	Fx	3	3
8	3 Revisionen bei Frühinf. Kein ME	Fx	10	3
31	3 Revisionen incl. ME u. OA-Kopfes.	Fx	8	3
9	4 Revisionen	inj	6	4
13	ME (Schrauben)+ 3 Revision	fx	40	4
24	3xRevision wg infiziertem Hämatom dann ME und Markraumaufbohrung	Fx	2	4
25	4 x Revision offen	RMT	12	4
26	4x Revision inkl. ME(Platte)	Fx	48	4
29	4 Revisionen vacusealverband	inj	28	4
4	Spülsaag + 5 Revisionen	inj	10	5
27	>4Revisionen inkl. ME(Schraubenosteosynthese)	Fx	20	5
32	>4 Revision ME(winkelstabile pLATTE)	Fx	14	5
14	ME Plattezweizeitig)+ 4 Revision	Fx	24	6
20	Rezidiv Punktion diagnost. ASK 6 Revision	inj	28	6
11	8 Revisionen aber eigenmanipulation	inj	32	8
48	9 Revision keine ME	Fx	8	9
36	8 Revisionen 08/03 Itzehoe 2x ASK bie Infekt 1x Arthrotomie, Spülsaugdr. Erneute Fistel u. Wundverschuß 09.10.03	RMDOP	20	10
45	10 Spülungen	Fx	14	10
22	Spül-Saugdrainage, 12x Revision keine ME	Fx	12	12
37	12 Revision	RMDOP	15	12
40	16 Revisionen und ME	AC	54	16

Mittelwert 3,2

Median 2

1.6. DASH-Score/BWE/Alter/Gelenkerhalt/Gelenkresektion

Nr.	BWE NU	Gelenkerhalt G(E)/Resektion (R)	DASH	Alter (Jahre)
22	0	ge	28	30,3
11	0,5	ge	71	32,1
27	0,5	ge	63	36,3
34	0	ge	25	39,7
38	0,25	r	47	39,9
32	0,5	r	50	40,1
20	0,5	r	42	45,9
36	0,75	ge	107	45,9
47	0,5	ge	49	49,0
19	0,5	ge	36	49,6
26	0,5	r	38	51,3
14	0,25	r	63	51,8
17	0,5	r	41	52,5
35	0,5	ge	63	52,9
10	0,75	ge	51	53,8
43	0,75	r	49	54,7
49	0,75	ge	63	55,1
42	0,75	r	41	55,7
39	0,75	r	60	56,3
45	1	r	58	56,9
23	0,5	r	83	57,6
50	0,5	ge	45	58,1
30	0,5	ge	44	58,9
24	1	ge	48	59,9
41	0,5	r	62	59,9

5	0,5	r	74	60,8
1	0,75	r	88	61,0
8	0,5	GE->R	35	62,1
16	0,5	r	53	62,7
40	1	r	57	64,9
25	0,25	ge	30	65,5
28	0,25	ge	34	66,3
48	0,75	r	59	67,6
3	0,75	GE->R	78	68,2
13	0,25	ge	31	68,3
15	0,75	ge	69	69,5
12	0,5	r	58	69,6
18	0,5	ge	44	71,7
4	0,75	r	58	72,1
29	0,5	r	53	73,3
37	0,5	r	54	76,1
6	0,75	r	68	77,8
44	1	r	105	83,3

1.7. DASH-Score Gelenkerhalt/Gelenkresektion

DASH	Resektion 1		G.-erhalt 2	
		\wedge^2		\wedge^2
	88	7744	51	2580,64
	78	6006,25	71	5012,64
	58	3398,89	31	948,64
	74	5490,81	69	4761
	68	4569,76	44	1953,64
	35	1225	36	1281,64
	58	3306,25	28	756,25
	63	3906,25	48	2332,89
	53	2766,76	30	900
	41	1664,64	63	3969
	42	1738,89	34	1156
	83	6938,89	44	1936
	38	1444	25	625
	53	2809	63	3969
	50	2500	107	11449
	54	2916	49	2420,64
	47	2209	63	3969
	60	3600	45	2025
	57	3249		
	62	3844		
	41	1681		
	49	2401		
	105	11025		
	58	3364		
	59	3481		
Beschreibende Statistik				
Anzahl Patienten n	25		18	
Mittelwert	58,9	93279	50,0	52046
Varianz s^2	275,8	6619,8	412,1	7006,0 SQx
Standardabweichung s	16,6		20,3	
Variationskoeffizient $V_x \%$	28,2		40,6	
Schließende Statistik				
Einseitiger t-Test				
Irrtumswahrscheinlichkeit α	0,06			
s $sq1 - sq2$	5,6			
Students t-Wert	1,571			

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 6\%$ sind die Patienten mit Gelenkerhalt um 8,9 Punkte zufriedener als die Patienten mit Resektion. Schwach signifikant ($p \leq 0,1$)

1.8. DASH-Score – Akutes/ Chronisches Schultergelenkempyem

DASH-Score	<= 1 Woche	> 1 Woche			
	45,0	56,8			
	25,0	77,5			
	44,2	48,3			
	49,2	67,6			
	63,0	69,0			
	52,6	62,0			
	35,8	74,1			
		63,0			
		47,0			
		45,0			
		34,0			
		59,0			
		35,3			
		40,8			
		58,3			
		49,0			
		27,5			
		30,0			
		50,8			
		50,0			
		58,0			
		54,0			
		60,0			
		57,5			
		63,0			
		107,0			
		62,5			
		83,3			
		41,0			
		41,7			
		53,0			
		105,0			
		70,8			
		88,3			
		44,0			
		30,8			
		38,0			
		57,0			
Beschreibende Statistik					
Anzahl Patienten n	6	37			
Mittelwert	45,0	56,8			
Varianz s²	176,9	356,7			
Standardabweichung s	13,3	18,9			
Variationskoeffizient Vx %	29,6	33,2			

Minimaler Wert	25	28			
Maximaler Wert	63	107			
<i>Schließende Statistik</i>					
<i>Einseitiger t-Test</i>					
Irrtumswahrscheinlichkeit α	0,046				

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 4,6$ sind die Patienten mit akuter Gelenkinfektion

um 11,8 DASH Punkte zufriedener als die Patienten mit chronischer Infektion.

1.9. DASH-Score in Abhängigkeit vom Alter - Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable ALTER Entered R-square = 0.04898606 C(p) = 2.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	708.03955752	708.03955752	2.11	0.1538
Error	41	13745.85904713	335.26485481		
Total	42	14453.89860465			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	35.81973794	13.61420349	2320.85689660	6.92	0.0119
ALTER	0.33507093	0.23056958	708.03955752	2.11	0.1538
Bounds on condition number:			1,	1	

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Variable	Number	Partial	Model			
Step	Entered	In	R**2	R**2	C(p)	F Prob>F
ALTER	1	0.0490	0.0490	2.0000	2.1119	0.1538

1.10. DASH-Bewegungeinschränkung (Gesamt) - Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable BWEP Entered R-square = 0.35510522 C(p) = 2.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	5132.65486293	5132.65486293	22.58	0.0001
Error	41	9321.24374172	227.34740833		
Total	42	14453.89860465			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	28.47384106	6.07350750	4996.92666644	21.98	0.0001
BWEP	0.48358940	0.10177726	5132.65486293	22.58	0.0001

Bounds on condition number: 1, 1

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step	Variable Entered	Number In	Partial R**2	Model R**2	C(p)	F	Prob>F
1	BWEP	1	0.3551	0.3551	2.0000	22.5763	0.0001

1.11. DASH- Bewegungseinschränkung(Gelenkerhalt) Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable BWEP Entered R-square = 0.56731907 C(p) = 2.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	3974.62099617	3974.62099617	20.98	0.0003
Error	16	3031.35011494	189.45938218		
Total	17	7005.97111111			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	19.66896552	7.37850603	1346.30135172	7.11	0.0169
BWEP	0.66225287	0.14458860	3974.62099617	20.98	0.0003

Bounds on condition number: 1, 1

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Variable	Number	Partial	Model			
Step	Entered	In	R**2	R**2	C(p)	F Prob>F
BWEP	1	0.5673	0.5673	2.0000	20.9787	0.0003

1.12. DASH- Bewegungseinschränkung(Gelenkresektion) Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable BWEP Entered R-square = 0.14387724 C(p) = 2.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	952.91625616	952.91625616	3.87	0.0615
Error	23	5670.20374384	246.53059756		
Total	24	6623.12000000			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	39.90295567	10.16007370	3802.65778557	15.42	0.0007
BWEP	0.30640394	0.15584842	952.91625616	3.87	0.0615

Bounds on condition number: 1, 1

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Variable	Number	Partial	Model				
Step	Entered	In	R**2	R**2	C(p)	F	Prob>F
1	BWEP	1	0.1439	0.1439	2.0000	3.8653	0.0615

1.13. DASH-Infektdauer (Gelenkerhalt) Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable INFDAU Entered R-square = 0.01451901 C(p) = 2.79682350

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	101.71973816	101.71973816	0.24	0.6339
Error	16	6904.25137295	431.51571081		
Total	17	7005.97111111			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	47.82058959	6.67351780	22157.29899339	51.35	0.0001
INFDAU	0.18924305	0.38977648	101.71973816	0.24	0.6339

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable INFDAU2 Entered R-square = 0.11993986 C(p) = 3.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	840.29516584	420.14758292	1.02	0.3836
Error	15	6165.67594527	411.04506302		
Total	17	7005.97111111			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	41.49246155	8.04423847	10935.98645508	26.61	0.0001
INFDAU	1.93567250	1.35726463	836.03437415	2.03	0.1743

INFDAU2 -0.04772304 0.03560208 738.57542768 1.80 0.2000

Bounds on condition number: 12.72931, 50.91725

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

	Variable	Number	Partial	Model				
Step	Entered	In	R**2	R**2	C(p)	F	Prob>F	
1	INFDAU	1	0.0145	0.0145	2.7968	0.2357	0.6339	
2	INFDAU2	2	0.1054	0.1199	3.0000	1.7968	0.2000	

1.14. DASH-Infektdauer (Resektion) Regressionsanalyse

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable INFDAU Entered R-square = 0.00095446 C(p) = 1.19706780

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	6.32148157	6.32148157	0.02	0.8834
Error	23	6616.79851843	287.68689211		
Total	24	6623.12000000			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	58.24526190	5.56924946	31466.46360568	109.38	0.0001
INFDAU	0.03703270	0.24982503	6.32148157	0.02	0.8834

Bounds on condition number: 1, 1

 Step 2 Variable INFDAU2 Entered R-square = 0.00982408 C(p) = 3.00000000

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	65.06608383	32.53304191	0.11	0.8971
Error	22	6558.05391617	298.09335983		
Total	24	6623.12000000			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	55.64765948	8.14728036	13906.59431555	46.65	0.0001
INFDAU	0.37676396	0.80643871	65.06512536	0.22	0.6450

INFDAU2 -0.00685940 0.01545177 58.74460226 0.20 0.6614

Bounds on condition number: 10.05631, 40.22524

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

	Variable	Number	Partial	Model				
Step	Entered	In	R**2	R**2	C(p)	F	Prob>F	
1	INFDAU	1	0.0010	0.0010	1.1971	0.0220	0.8834	
2	INFDAU2	2	0.0089	0.0098	3.0000	0.1971	0.6614	

Beschreibende Statistik					
Anzahl Patienten n	28	15			
Mittelwert	54,6	56,4			
Varianz s²	317,7	417,4			
Standardabweichung s	17,8	20,4			
Variationskoeffizient Vx %	32,7	36,3			
Minimaler Wert	28	25			
Maximaler Wert	105	107			
Schließende Statistik					
Zweiseitiger t-Test					
Irrtumswahrscheinlichkeit α	0,77				

43

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 77\%$ sind die Patienten mit degenerativer Gelenkinfektion um 1,8 DASH Punkte zufriedener als die Patienten mit traumatischer Infektion. Die Mittelwertdifferenz von 1,8 Punkten ist nicht signifikant von 0 verschieden.

1.16. DASH-Geschlecht/Bewegungseinschränkung

DASH/SCORE BEWEP

Forward Selection Procedure for Dependent Variable DASH

Step 1 Variable GESCH Entered R-square = 0.38335023 C(p) = 15.42531401

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	1	5540.90537805	5540.90537805	25.49	0.0001
Error	41	8912.99322660	217.39007870		
Total	42	14453.89860465			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	47.29655172	2.73792067	64871.95034483	298.41	0.0001
GESCH	24.22487685	4.79834059	5540.90537805	25.49	0.0001

Bounds on condition number: 1, 1

Step 2 Variable BWEPEntered R-square = 0.55404096 C(p) = 2.36020433

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	2	8008.05183277	4004.02591639	24.85	0.0001
Error	40	6445.84677188	161.14616930		
Total	42	14453.89860465			

Parameter	Standard	Type II			
Variable	Estimate	Error	Sum of Squares	F	Prob>F
INTERCEP	29.51577369	5.11928457	5356.85371332	33.24	0.0001
GESCH	18.50962677	4.38186254	2875.39696984	17.84	0.0001
BWEPE	0.35561556	0.09088522	2467.14645472	15.31	0.0003

Bounds on condition number: 1.125007, 4.500027

Weibliche Patientinnen sind sehr hoch signifikant unzufriedener als männliche Patienten bei gleicher Bewegungseinschränkung.

2. DASH Score (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)

Ein neues oder festverschlossenes Glas öffnen	1	2	3	4	5
Schreiben	1	2	3	4	5
Einen Schlüssel umdrehen	1	2	3	4	5
Eine Mahlzeit zubereiten	1	2	3	4	5
Eine schwere Tür aufstoßen	1	2	3	4	5
Einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen	1	2	3	4	5
Schwere Hausarbeit (z. B. Wände abwaschen, Boden putzen)	1	2	3	4	5
Garten- oder Hofarbeit	1	2	3	4	5
Betten machen	1	2	3	4	5
Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen	1	2	3	4	5
Einen schweren Gegenstand tragen (über 5kg)	1	2	3	4	5
Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
Ihre Haare waschen oder fönen	1	2	3	4	5
Ihren Rücken waschen	1	2	3	4	5
Einen Pullover anziehen	1	2	3	4	5
Ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, die wenig körperliche Anstrengung verlangen (z. B. Karten spielen, Stricken, usw.)	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihren Arm, Schulter oder Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird (z.B. Golf, Hämmern, Tennis, usw.)	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z. B. Badminton, Frisbee)	1	2	3	4	5
Mit Fortbewegungsmitteln zurecht zukommen (um von einem Platz zum anderen zu gelangen)	1	2	3	4	5

Sexuelle Aktivität 1 2 3 4 5

In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Überhaupt nicht 1 2 3 4 5
 Ein wenig
 Mäßig
 Ziemlich
 Sehr

Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Überhaupt nicht 1 2 3 4 5
 Ein wenig eingeschränkt
 Mäßig eingeschränkt
 Sehr eingeschränkt
 Nicht möglich

Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Beschwerden während der letzten Woche ein. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die entsprechende Zahl an)

Keine 1 2 3 4 5
 Leichte
 Mäßig
 Stark
 Sehr stark

Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand 1 2 3 4 5

Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit 1 2 3 4 5

Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand 1 2 3 4 5

Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand 1 2 3 4 5

Stiffheit in Schulter, Arm oder Hand 1 2 3 4 5

Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

Keine 1 2 3 4 5
 Geringe Schwörungen
 Mäßige Schwierigkeiten
 Erhebliche Schwierigkeiten
 Nicht möglich

Aufgrund meiner Probleme im Schulter-, Arm- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als

Stimme 1 2 3 4 5
 Stimme
 Weder
 Stimme
 Stimme

eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann. (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

überhaupt nicht zu	nicht zu	mäßig	zu	sehr zu
		noch	Ablehnung	
1	2	3	4	5

Resultat

Dieser Disability/Symptom Score kann nur berechnet werden, wenn mindestens 27 der 30 Fragen beantwortet wurden. Es gibt 2 verschiedene Formeln, die neuere lautet: $DASH = (Summe\ der\ beantworteten\ Fragen - 1) / Anzahl\ der\ beantworteten\ Fragen \times 25$

3. Kasuistiken

3.1. Arthroskopisches Vorgehen (Best case)

A.P. 39 J, m Fall Nr. 34

Tendinitis calcarea mit mehrfachen Injektionen, zuletzt 19.12.2003



Abds.: Fieber, Schüttelfrost, zunehmende Schmerzen li. Schulter

21.12.2003: Schmerzhaft aufgehobene Schulterbeweglichkeit

CRP: 8,6mg/dl, Leuko: 14300/ μ l

Sonografie: etwas Erguß

Punktion: 10ml rahmiger Eiter

Direktpräparat: massenhaft Leukozyten,
keine Bakterien

Röntgen: kleiner subacromialer Sporn,

OA-Kopf orthotop Stadium: **V1B?**

**Abb.: Fallbeispiel 1, Arthroskopie, Gelenkerhalt,
Röntgenbild 19.12.2003**

Therapie: 21.12.2003: Arthroskopie,

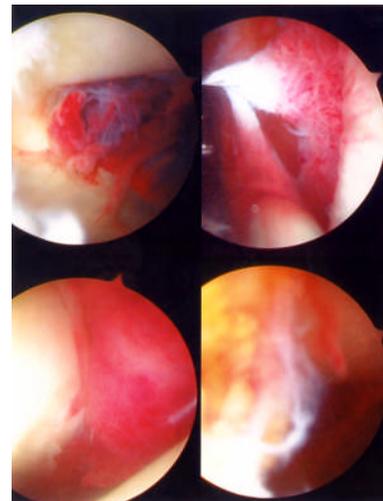
Synovialektomie, Lavage,

Einlage Septocoll E, Drainage.

Bakteriologie: kein Wachstum

Histopathologie: florides Gelenkempyem

Stadium: V1B2



**Abb.: Fallbeispiel 1 intraoperativer
Befund am 21.12.2003**

23.12.2003: geplante Second-Look ASK, subacromiale Dekompression,
Einlage Septocoll, temporäre Einlage Septopal mini (20er)

09.01.2004: Entlassung

Beweglichkeit aktiv: Retro-/Anteflexion: 30/0/90°

Ad-/Abduktion: 15/0/90°

Ad-/Abduktion: 15/0/170°

Außen-/Innenrotation: 20/0/95°

13.02.2007: DASH: 25 Punkte d.h. keine Einschränkung

Aktive Beweglichkeit: Außen-/Innenrotation: 10/0/90°

Retro-/Anteflexion: 30/0/170

3.2. Zweizeitig offen gelenkerhaltend

3.2.1. Best case zweizeitig offen gelenkerhaltend

H.K.58 Jahre, männlich

mehrfache Injektionen

zuletzt 1.7.2005

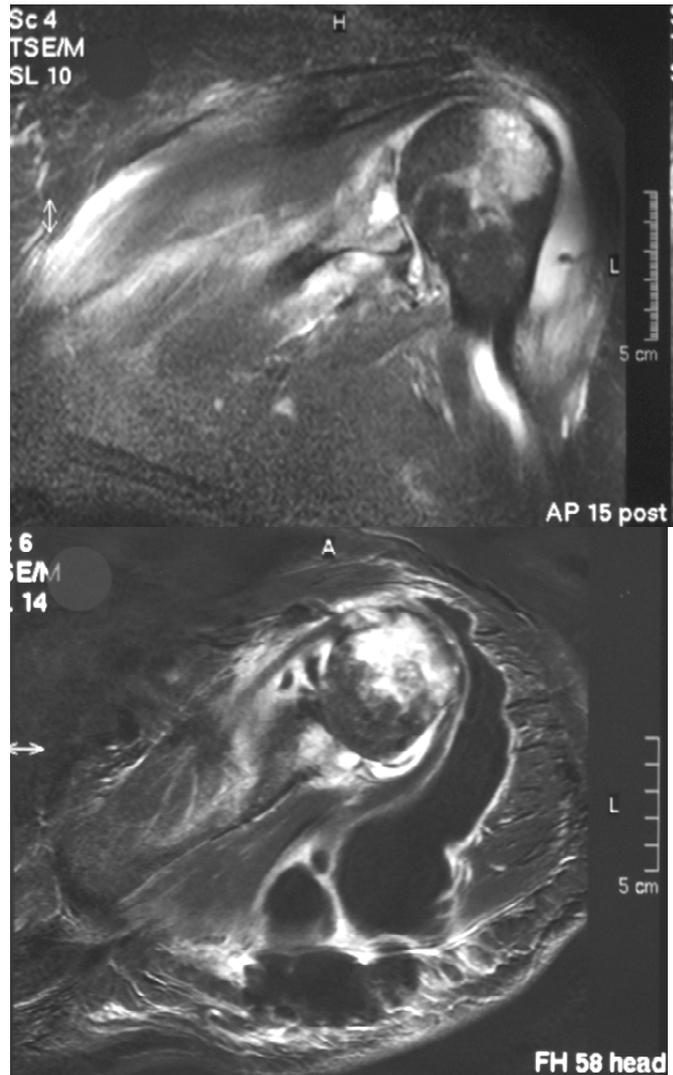
Ø Begleiterkrankung

17.08.2005

zunehmende BWE re. Schulter

Schmerzzunahme

CRP: 33,8 mg/dl



Leukos: 9 400/ μ l

Abb.: MRT: ausgedehnte periartikuläre und artikuläre Infektion

offene Gelenkweiterbehandlung

Therapie:

17.08.2005: Bilaterale Arthrotomie,

Abszeßentlastung,

Einlage Septopal: 5x60 + 1x30 maxi

Infektstadium V1 D III



Abb.: Röntgen nach Septopaleinlage (19.08.2005)

offene Gelenkweiterbehandlung

27.08.2005:

Gelenkverschluß, Septopalentfernung



10.09.2005: Entlassung: Abduktion: 40°, Anteflexion 50°

(CRP: 3,9mg/dl, Leuko 6900/μl)

Bakteriologie: Staphylokokkus aureus, multisensibel

Nachuntersuchung: 27.07.2006:

Abduktion: 100°, Anteflexion: 110°, Außenrotation: 30°

DASH-Score: 45 (mäßige Einschränkung)

berufstätig im Außendienst



Abb.: klinischer Befund bei der Nachuntersuchung

3.2.2. Worst case zweizeitig offen gelenkerhaltend

K.B. 45 J, w.

- ND: Nikotinabusus, COPD mit Cortisondauertherapie
- 5/2002: Schmerzhafte Bewegungseinschränkung Schultergelenk bei Tendinitis calcarea, Infiltrationsbehandlung
- 16.05.2002: Ambulante Arthroskopie Schultergelenk mit Bursaskopie
- 23.05.2002: Frühinfekt ventraler Port
Fadenzug, Rivanol, Kürettage
- 13.06.2002: Sekretion ventraler Port
Röntgen: Persistierendes ventrales Kalkdepot
CRP < 1,0mg/dl
- 17.06.2002: Versuch, unter Bildwandlerkontrolle des Restkalkdepot mit „Needling“ zu entfernen
- 02.07.2002: Stärkste nächtliche Schmerzen
Haut- Weichteile und Narben reizlos
Stoßwellentherapie empfohlen
- 10.07.2002: Sonografisch auffälliger „Bursaerguß“,
daher keine Stoßwellentherapie
- 25.07.2002: MRT: Reizerguß der Bursa subacromialis und der Bursa Subdeltoidea
Knochenödem unklarer Genese am Humeruskopf und an Dorsaler Cirkumferenz des Oberarmkopfes, Teileinriß des M. supraspinatus
Subacromiale Injektion (was?)

- 29.07.2002: CRP 0,2mg/dl
- 09.08.2002: Verschlechterung Allgemeinzustand, Fieber
Ventraler Port derb induriert
Bakteriologie Sekret: Staphylokokkus aureus
Einlage Septopal® mini temporär
Wunde verschlossen
- 29.08.2002: Fieber, Wundinfekt, stationäre Aufnahme
Wundrevision, Spülung
Clindamycin 1x150mg/die oral
- 05.09.2002: Arthroskopische Rebursektomie wegen Infekt
Spül-Saug Drainage, Wunddebridement,
Einlage Septopal® mini temporär
- 23.09.2002: Erneutes MRT zum Ausschluß Abszeß
- 15.10.2002: weiter Pus am ventralen Port
- 23.10.2002: Vorstellung BUKH
- Dauer bis zur Übernahme: 5 Monate, 5 Revisionen
- 23.10.2002: Schmerzhaftes Bewegungseinschränkung
Abduktion 40°, Anteflexion 70°
CRP 0,3mg/dl, Leuko 8100/µl
MRT: „kein Schultergelenkempyem, keine Synovialitis,
Reizerguß Bursa subacromialis



Abb.: MRT K.B. 23.10.2002

Infektstadium: V2 A1

Therapie im BUKH:

05.11.2002: Fistelexzision, subacromiales Debridement, perkutane
 Temporäre Einlage 20er Mini-Septopal®
 Keine Arthrotomie!!
 Intraoperativ: Abduktion 90°, Anteflexion 90°
 Verlängerte Antibiose mit Unacid® oral (3 Wochen)

Demissio bei Beschwerdearmut und Infektberuhigung

04/2003: Impingementsyndrom, beruhigter Infekt, Ruptur
 Supraspinatussehne

03.04.2003: Offene Refixation Supraspinatussehne, Offene
 Akromioplastik



Abb: Röntgen (ap) nach Acromioplastik



Abb.: Röntgen (Y) nach Acromioplastik

- 08/2003: 2x auswärtige ambulante Therapie wegen Infekt
- 09/2003: Arthrotomie, Lavage, Einlage Antibiotikumketten
 Vakuumversiegelung
 Keimnachweis: Acinetobacter, Candida albicans
- 10/2003: „Definitiver Wundverschluß“
- 11/2003: Erneute Übernahme BUKH



Abb. : Klinischer Befund bei Übernahme

Chronisches Schultergelenkempyem rechts

Infektstadium V3BIV

10.11.2003: Zweizeitig offene Gelenkbehandlung mit Kopferhalt

Synovialitis (4cm)

Bakteriologie: kein Wachstum

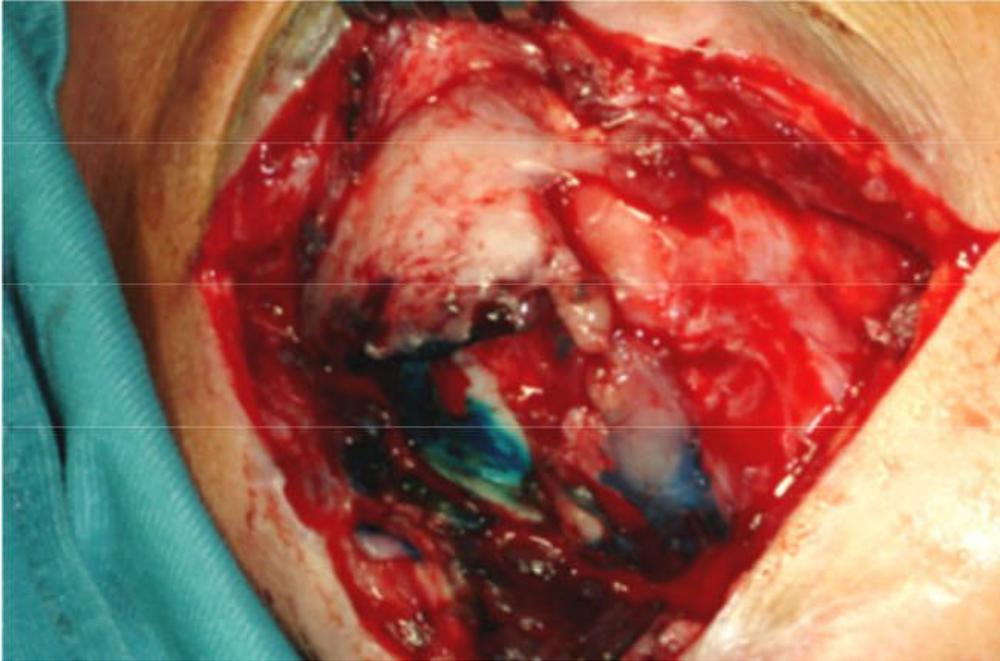


Abb.: Intraoperativer Befund, Methylenblaufärbung



Abb. : Oberarmkopfosteitis mit Gelenkempyem

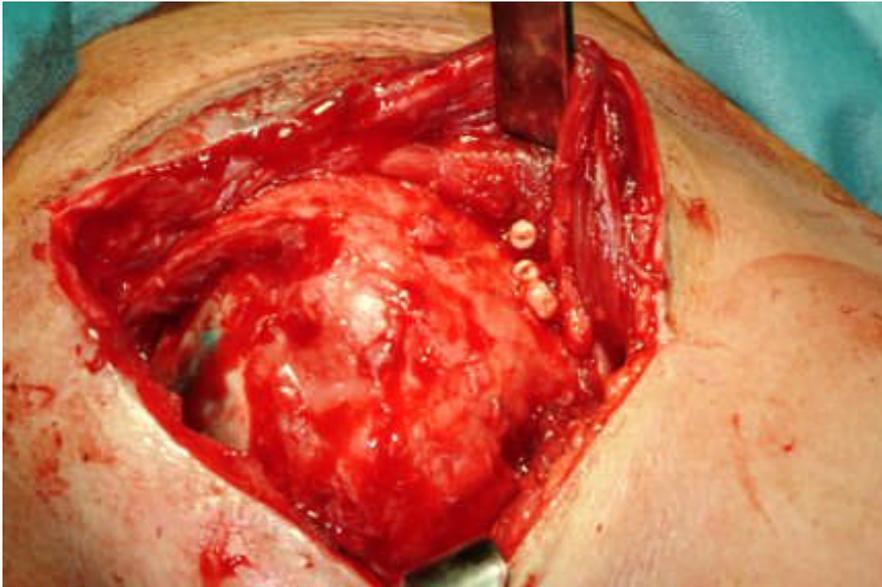


Abb.: Sequestrektomie OA-Kopf, Einlage Septopal® mini, Offene Gelenkbehandlung



Abb.: Drainage trotz offener Gelenkbehandlung



Abb.: Röntgenbild bei offener Gelenkbehandlung mit liegendem Septopal®

20.11.2003: Gelenkverschluß



Abb.: Sekundärer Gelenkverschluß

23.04.2004: Nachuntersuchung

Kein Rezidiv,

Abduktion: 60°, Anteflexion: 60°

DASH: 107

3.3. Gelenkresektion

Fallbeispiel Gelenkresektion: M.B. 39J männlich

Fahrradsturz

OA-Kopffx., Luxation nicht
erkannt

kons. Gilchrist-Verband

Teilläsion N. axillaris

Begleiterkrankung: keine

14.01.04: BUKH

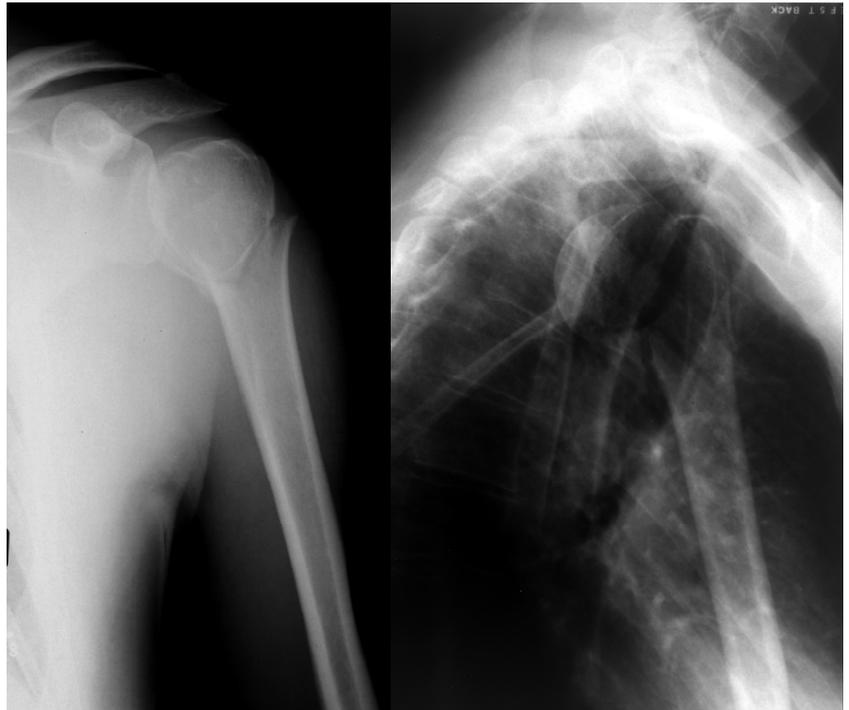


Abb.: Röntgenbilder posttraumatisch präoperativ



Abb.: CT präop.: verhakte dorsale Luxation mit Oberarmkoffraktur

15.01.2004:

zementierte OA-Kopfprothese

22.1.04:

Wundrötung

zunehmende Schmerzen,

Fieber, Schüttelfrost

CRP: >18mg/dl

Leuko: 14 500 / μ l

Antibiose: Cefazolin



Versuch Prothesenerhalt

05.2.04:

Rearthrotomie,

Debridement, Sequestrektomie

Einlage 30er Septopal-maxi,

20er Septopal mini temporär



Abb. : Röntgen nach Revision zum Prothesenerhalt

Bakteriologie: Enterobacter cloacae



Abb.: Röntgen nach Revision zum Prothesenerhalt

Bei nicht beruhigtem Infekt:

10.02.04:

Explantation Schulterprothese

Entknorpelung Glenoid,

Einlage 2x60 Septopal

Maxi

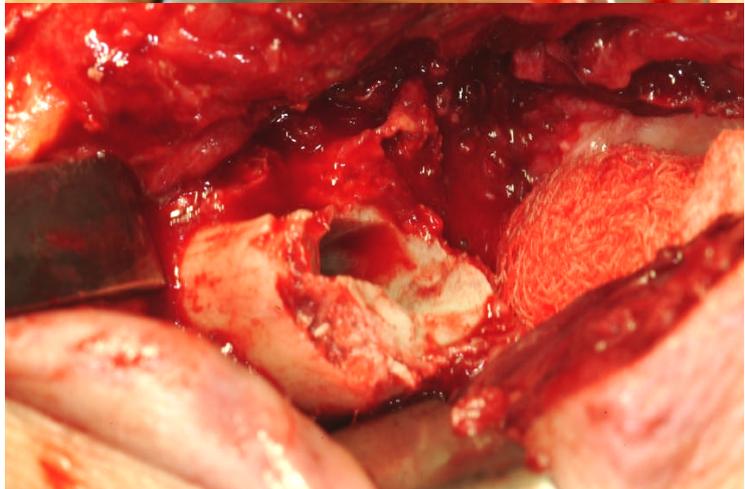
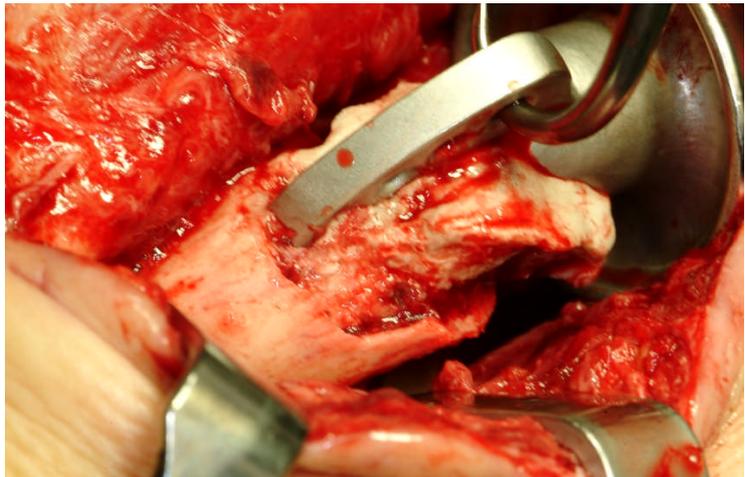


Abb.: Prothesenexplantation im Infekt

Offene Gelenkbehandlung bei ausgedehnter Weichteilinfektion



Abb.: Offene Gelenkweiterbehandlung

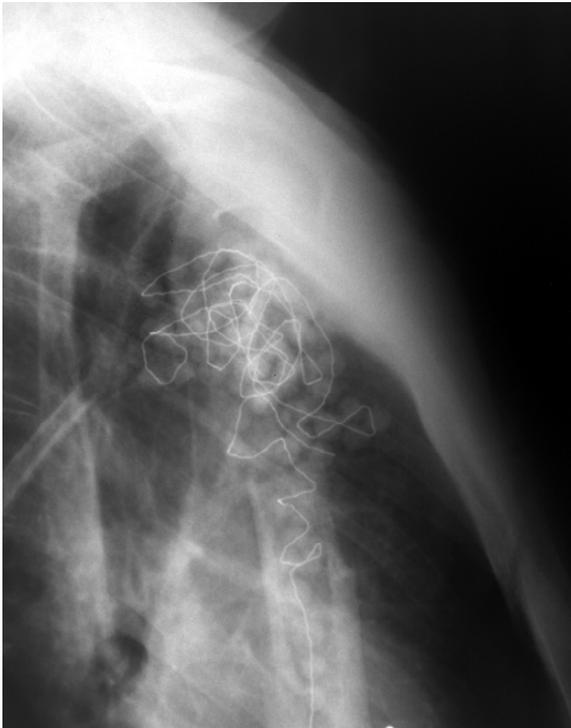


Abb.: Röntgenbilder nach Prothesenexplantation mit liegenden Ketten

Bei beruhigtem Infekt:

19.02.04:

Verschuß Schultergelenk, Septopalentfernung Einlage Septocoll E

kein Keimnachweis



Röntgen nach Kettenreduktion und Wundverschuß

11.11.04 (9 Monate):

Abduktion: 90°

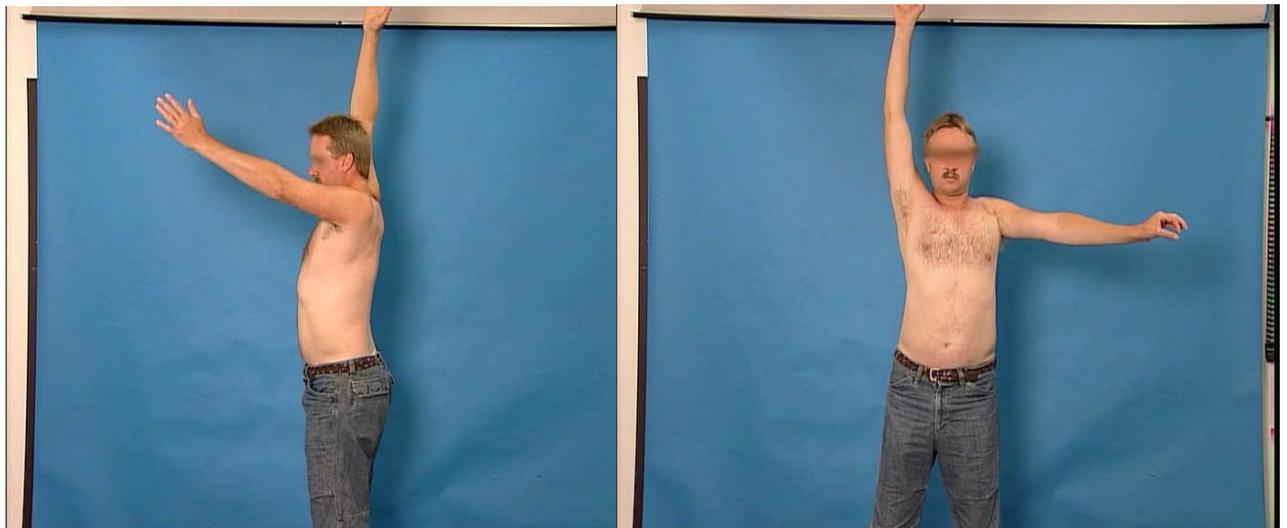
Elevation: 120°

IRO/ARO: frei

DASH: 47

“gelegentlich Schmerzen bei Belastung”

arbeitet als Tischler



Aktives funktionelles Resultat in der Nachuntersuchung

8. Danksagung

Am Schluß meiner Dissertation möchte ich Herrn Prof.Dr.med.M. Wenzl, Chefarzt der II.Chirurgischen Klinik der Klinikums Ingolstadt, meinen herzlichen Dank für die Bereitstellung des Themas, die geduldige Unterstützung sowie die Möglichkeit der Durchführung dieser Arbeit aussprechen.

Mein ganz herzlicher Dank gilt auch meinen geschätzten Lehrern auf dem Gebiet der Septischen Knochen- und Gelenkchirurgie Herrn Priv.Doz.Dr.med. HGK Schmidt und Herrn Dr.med.U.Gerlach für die Erteilung wertvoller Ratschläge und Bemühungen bei der Abfassung dieser Dissertation.

Abschließend danke ich ganz besonders meiner Familie für die großartige Unterstützung und fortwährende Motivation. Ich verspreche an dieser Stelle aufrichtig, in Zukunft mehr Zeit für Euch zu haben.

9. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Rita Schoop, geb. Schmetgens

Wohnort: Kasperstraße 23a
21647 Moisburg

Geburtsdatum: 02.01.1963

Geburtsort: Buxtehude

Familienstand: verheiratet (1995)

Ehegatte: Dr. Peter Schoop (geb. 1953)

Kind: Lara-Marie (geb.1996)

Nationalität: deutsch

Konfession: evangelisch-lutherisch

Schulbildung:

1969-1973: Grundschule Moisburg

1973-1981: Gymnasium Neu Wulmstorf

6/1981: Abitur

Hochschulstudium:

9/1981 – 3/1985: Studium der Wirtschaftswissenschaften an der
Gesamthochschule Paderborn

4/1985 – 6/1991: Studium der Humanmedizin an der Universität
Hamburg

Beruflicher Werdegang:

- 1991 – 1993: Ärztin im Praktikum in der II.Chirurgischen Abteilung
des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Harburg,
Chefarzt Prof.Dr.med.H.Imig
- 1993 – 1994: Assistenzärztin in der Urologischen Abteilung des
Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Harburg
Chefarzt Prof.Dr.med.F.Schreiter
- 1994 – 2001: Assistenzärztin/Funktions-Oberärztin Chirurgische
Abteilung des Kreiskrankenhauses Winsen, Chefärzte
Dr.med.J.Nahrstedt und Dr.med.K.-D.Schmidt
(1999: Fachärztin für Chirurgie)
- 2001 – 2007: Assistenzärztin/Funktionsoberärztin/Oberärztin in der
Abteilung für Unfall-und Wiederherstellungschirurgie des
Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses
Hamburg, Chefärzte Prof.Dr.med.Wolter und
Prof.Dr.med.C.Jürgens
(2004: Fachärztin für Unfallchirurgie)
- Seit 6/2007: Oberärztin in der Abteilung für Septische Knochen- und
Gelenkchirurgie Ltd.Arzt.Dr.med.U.Gerlach in der Klinik für
Unfall- und Wiederherstellungschirurgie des
Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Hamburg,
Ärztlicher Direktor Prof.Dr.med.C.Jürgens

9. Veröffentlichungen

1. Schmidt HGK, Gerlach UJ, Schoop R (2004) Empyembildung Trauma Berufskrankh 2005 . 7(Suppl 1): S120-129
2. Schmidt HGK, Hadler D, Gerlach UJ, Schoop R (2005) Prinzipien der OSG-Arthrodesen bei Gelenkinfekt. Orthopäde 2005 34:1216-1228
3. Vukelic R, Grimme C, Schoop R, Seide K, Gerlach U, Jürgens C (2008) Ilizarov-Ringfixateur - ein Verfahren zur Kallusdistraction Thieme OP-Journal 2008;24:44-51
4. Gerlach UJ, Grimme C, Schoop R (2008) Akute posttraumatische Osteitis Trauma und Berufskrankh 2008. Vol. 10 (Suppl 3): S281-288

Poster:

1. Kuck H, Schoop R, Gerlach U, Jürgens C (2008) Auf zwei Beinen – ein langer Weg zurück ins Leben. Wintertagung der Vereinigung Nordwestdeutscher Chirurgen

Vorträge:

Die ellengelenknahe infizierte Fraktur mit Ellengelenkempyem
68. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU 2004), Berlin 19.10.2004

Diagnostik und Therapie von Schulter- und Ellengelenkempyemen
Seminar Septische Chirurgie Darmstadt 15.4.2005

Behandlungsalgorithmen bei akuten und chronischen Infektionen
Seminar Septische Chirurgie Behandlung der Knocheninfektion/
Infektberuhigung Berlin 12.Mai 2006

Grundlagen der Ringfixation
Seminar Septische Chirurgie Behandlung der Knocheninfektion/
Infektberuhigung Berlin 13.Mai 2006

Amputationen untere Extremität
Gehschulsymposium BUKH 9/2006

Behandlung von Infektionen am Fuß
19. Jahrestagung der DMGP 25.10.2006, Hamburg

Behandlung Oberes Sprunggelenkempyem – Gelenkerhalt
Symposium Septische Unfallchirurgie Berlin 23.11.2006

- Knochendefektaufbau durch Spongiosaplastik
Symposium Septische Unfallchirurgie Hannover 12.1.2007
- Diagnostik und Therapie der Gelenkinfektionen
Seminar Septische Chirurgie Berlin 5.5.2007
- Arthrodesen oder Prothese OSG nach Infektion
Seminar Septische Chirurgie Berlin 4.5.2007
- Behandlung der Schulter- und Ellengelenkinfektion mit Ergebnissen
Seminar Septische Chirurgie Berlin 4.5.2007
- Fallbeispiele Gelenkempyeme
Seminar Septische Chirurgie Berlin 5.5.2007
- Ein funktionierendes Modell – Gehschule BG Hamburg
Workshop Beinamputation Hannover Oststadt Krankenhaus 29.09.2007
- Osteomyelitis/Osteitis im Kindesalter
Erste Mitteldeutsche Osteitis- und Gelenkinfekt-Tagung Halle
11. April 2008
- Therapie und Ergebnisse der stadienadaptierten Behandlung akuter und
chronischer Schultergelenkempyeme 72. Jahrestagung der Deutschen
Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU 2008) Berlin 16.10.2008
- Neuorganisation des modernen Wundmanagements im Krankenhaus
Tag der Wunde Diakoniekrankenhaus Rothenburg Wümme 6.11.2008
- Orthopädische Schuhversorgung
9. Septisches Seminar Berlin 18.11.2008
- Fallvorstellungen Füße
9. Septisches Seminar Berlin 18.11.2008
- Prothesen untere Extremität
9. Septisches Seminar Berlin 19.11.2008
- Spezielle Aspekte der Knochen- und Gelenkinfektionen im Kindesalter
AO-Seminar Hannover Septische und Rekonstruktive Chirurgie
16.01.2009
- Arthrodesetechniken des Kniegelenkes, Video: Arthrodesen mit dem
Rahmenfixateur AO-Seminar Hannover Septische und Rekonstruktive
Chirurgie 17.01.2009