

**Aus der Abteilung Urologie
(Prof. Dr. med. R.-H. Ringert)
im Zentrum Chirurgie
der medizinischen Fakultät der Universität Göttingen**

**Fournier - Gangrän:
Krankheitsverlauf in Abhängigkeit von Komorbiditäten und Therapie**

**INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen**

vorgelegt von

Charlotte Margarete Schirdewan

aus

Potsdam

Göttingen 2011

D e k a n: Prof. Dr. med. C. Frömmel

I. Berichterstatter: Prof. Dr. med R.-H. Ringert

II. Berichterstatter: Prof. Dr. med Dr. rer. nat. H. Eiffert

III. Berichterstatterin: Prof. Dr. rer. nat. P. Virsik-Köpp

Tag der mündlichen Prüfung: 27. August 2012

I. Einleitung

1.1	Inhalt und Ziele der Arbeit	4
1.2	Definition	4
1.3	Epidemiologie	5
1.4	Ätiologie	6
1.5	Pathophysiologie	8
1.6	Klinik und Diagnostik	10
1.7	Therapie	12
1.7.1	Medikamentöse Therapie	12
1.7.2	Chirurgische Therapie	13
1.7.3	Supportive Maßnahmen	14
1.7.4	Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)	14
1.7.5	Lokale Therapiemaßnahmen	15
1.7.6	Vacuum-assisted closure Therapie (VAC)	16

II. Material und Methoden

2.1	Patienten	17
2.2	Chirurgische Intervention	17
2.3	Wundversorgung	18
2.4	Harnableitung	18
2.5	Stuhableitung	18

III. Ergebnisse

3.1	Mortalität	19
3.2	Dauer der Symptomatik bis zur Vorstellung	20
3.3	Dauer des Krankenhausaufenthalts	20
3.4	Klinik	21
3.5	Lokalisation	23
3.6	Mögliche Auslöser	24
3.7	Erreger	25
3.8	Vorerkrankungen	26
3.9	Therapie	28
3.9.1	Zeitpunkt der ersten Operation	28
3.9.2	Anzahl Operationen	28
3.9.3	Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung	28
3.9.4	VAC-Therapie	28
3.9.5	Resektion Hoden	29
3.9.6	Beginn Antibiose	29
3.9.7	Intensivmedizinische Behandlung	30
3.9.8	Ableitende Maßnahmen	30
3.9.9	Konservative Wundversorgung	31
3.10	Todesursachen	32
3.11	Laborwerte	32
3.12	Prognostische Faktoren	33
3.12.1	Alter	33
3.12.2	Dauer der Symptome bis zur Vorstellung	35
3.12.3	Vorerkrankungen	36
3.12.4	Zeitpunkt der ersten Operation	42
3.12.5	Anzahl Operationen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung	43
3.12.6	Einsatz der VAC-Therapie	45
3.12.7	Zeitpunkt des Beginns der VAC-Therapie nach der ersten Operation	47
3.12.8	Länge der VAC-Therapie	49
3.12.9	Relation Beginn und Länge der VAC-Therapie	50
3.12.10	Laborwerte	51
3.13	Therapie-Algorithmus	55

IV. Diskussion

4.1	Alter	57
4.2	Dauer der Symptomatik bis zur Vorstellung	59
4.3	Vorerkrankungen	60
4.4	Anzahl Operationen	63
4.5	Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung	63
4.6	Zeitpunkt der ersten Operation	64
4.7	VAC-Therapie	65
4.8	CRP	68
4.9	Fournier Severity Index	69

V. Zusammenfassung **71**

VI. Anhang

6.1	Tabellenverzeichnis	73
6.2	Diagrammverzeichnis	74
6.3	Abbildungsverzeichnis	76

VII. Literaturverzeichnis **77**

I. Einleitung

1.1 Inhalt und Ziele der Arbeit

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Vergleich epidemiologischer Daten sowie klinischer und therapeutischer Verläufe zwischen den verstorbenen und überlebenden Patienten, die in der Zeit von 2002 bis 2009 wegen einer Fournier-Gangrän in der urologischen Klinik der Universitätsmedizin Göttingen behandelt wurden.

Mit Hilfe der erzielten Ergebnisse sowie des Vergleichs mit der aktuellen Literatur wird ein therapeutischer Algorithmus erstellt, um eine Verbesserung der Ergebnisse der Therapie zu erzielen.

1.2 Definition

Die Fournier-Gangrän ist eine spezielle Art der dermalen und subkutanen Nekrose mit Lokalisation im urogenitalen Bereich.

Obwohl die Erstbeschreibung der Erkrankung auf Bauriense im Jahre 1764 zurückgeht, erfolgte die Benennung nach dem französischen Dermatologen Jean Alfred Fournier. Dieser hat 1883 fünf Fälle einer "idiopathischen Gangrän des Skrotums" (Quatan und Kirby 2004, S.691) beschrieben und so als Erster die Erkrankung einer spezifischen Region zugeordnet.

Des Weiteren führt er drei Charakteristika als Bedingungen für die Diagnosestellung auf: ein abrupter Beginn bei ansonsten gesunden jungen Männern, ein schnelles Fortschreiten der Erkrankung sowie die Nichtauffindbarkeit eines auslösenden Agens (Eke 2000; Kilby 1962; Singh et al. 1975; Smith et al. 1998).

Im Vergleich zu dieser historischen Definition zeigen heutige Ansätze die im Verlauf aufgeführten Unterschiede, wobei auch bis heute keine eindeutig beschreibende Definition gefunden werden konnte. Aufgrund dieses Umstandes werden immer wieder neue Begriffe zur Beschreibung der Fournier'schen Gangrän geprägt; so zum Beispiel „periurethrale Phlegmone“ (Eke 2000, S.718) oder „Synergistisch nekrotisierende Zellulitis“ (Enriquez et al. 1987, S.35).

Gegenwärtig wird die Definition nach Smith mehrheitlich akzeptiert, welche die Fournier-Gangrän als „infektiöse nekrotisierende Fasciitis der perinealen, genitalen oder perianalen Region“ charakterisiert (Smith et al. 1998, S.347).

Die Erkrankung ist nicht nur, wie von Fournier beschrieben, auf junge Männer limitiert, sondern Kinder, Frauen und Männer jeglichen Alters können befallen sein, wobei eine steigende Inzidenz mit steigendem Alter beobachtet wird (Adams et al. 1990; Addison et al. 1984; Eke 2000; Xeropotamos et al. 2001).

Die Mortalität wird je nach Autor zwischen 3% und 45% (Eke 2000, S. 723; Hejase et al. 1996, S. 736) angegeben.

Zusammenfassend lässt sich die Fournier'sche Gangrän als eine relativ seltene, aber immer noch potentiell lebensbedrohliche Erkrankung beschreiben, deren Ausgang von einer schnellen Diagnose und einer raschen therapeutischen Intervention abhängig ist.

1.3 Epidemiologie

Im Gegensatz zur historischen Definition J. A. Fourniers hat sich gezeigt, dass diese Gangrän sowohl in jedem Alter als auch bei beiden Geschlechtern auftreten kann (Adams et al. 1990; Addison et al. 1984; Eke 2000; Xeropotamos et al. 2001). Männer sind circa 10-mal häufiger betroffen als Frauen (Eke 2000). Das Durchschnittsalter bei Ausbruch der Erkrankung liegt zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr, wobei eine Verschiebung der Manifestation ins höhere Alter beobachtet wird. Dies wird vorrangig durch das vor allem im höheren Alter gehäufte Auftreten prädispositioneller Faktoren erklärt (Atakan et al. 2002; Benizri et al. 1996; Eke 2000; Smith et al. 1998).

Eine mögliche Relation zwischen Ethnie, sozioökonomischem Status und erhöhter Manifestationswahrscheinlichkeit bleibt weiterhin umstritten. Als Beispiel sollen die Autoren Eke und Smith dienen: Während Eke eine Relation aufgrund mangelnder Belege entschieden zurückweist, führt letzterer einen niedrigen sozioökonomischen Status als häufig einhergehenden Faktor auf (Eke 2000; Smith et al. 1998).

1.4 Ätiologie

Die in der historischen Definition beschriebene idiopathische Ätiologie der Fournier-Gangrän gilt heute als überholt. Die Beschreibung zweier zur Entstehung wesentlich beitragender Sachverhalte steht dabei im Vordergrund: Als Erstes wird generell von einer Erregerinvasion über, gegebenenfalls nur temporär vorhandene, Eintrittspforten ausgegangen. Diese sind unter Umständen bei der ersten ärztlichen Vorstellung schon nicht mehr detektierbar. Prädisponierende Faktoren sind nach Eke eine „beeinträchtigte Resistenz des Wirts aufgrund einer verminderten zellulären Immunität“ (Eke 2000, S.720).

Einen der wichtigsten und häufigsten Faktoren stellt der Diabetes mellitus dar. In der Literatur wird eine Assoziation in 30 bis über 60% der Fälle angegeben (Dahm et al. 2000; Nisbet und Thompson 2002; Smith et al. 1998; Verit und Verit 2007). Ein chronischer Alkoholabusus, Krebserkrankungen und eine HIV-Infektion stellen weitere wichtige systemische Faktoren dar.

Neben diesen systemischen Prädispositionen spielen lokale Prozesse eine Rolle. Im Allgemeinen kann eine große Mehrheit von lokalen Prädispositionen entweder der urogenitalen, der kolorektalen Region oder einem lokalen dermatologischen Prozess zugeordnet werden (Corman et al. 1999; Eke 2000; Morrison et al. 2005; Smith et al. 1998). Als Beispiele werden lokale Traumen, urethrale Steine, Kolonkarzinome und Hautabszesse der genitorektalen Region beschrieben. Weitere Faktoren sind Tabelle 1 zu entnehmen (Bönner et al. 2001; Cunningham et al. 2001; Downing und Black 1985; Eke 2000; Fialkov et al. 1998; Gerber et al. 1994; Karim 1984; Nisbet und Thompson 2002; Xeropotamos et al. 2001).

Bei Frauen sind für das Auftreten einer Fournier-Gangrän entzündliche Prozesse der Bartholini-Drüsen und der Vulva als prädisponierend beschrieben worden (Addison et al. 1984; Smith et al. 1998).

Die Häufigkeit an Lokalisationen prädisponierender Prozesse variiert in der Literatur. Benizri und Smith beschreiben die urogenitale und kolorektale Region als die häufigste, während Eke dermatologische Prozesse als vorrangig beschreibt (Benizri et al. 1996; Eke 2000; Smith et al. 1998).

Systemische Erkrankungen	Diabetes mellitus
	Vaskuläre Erkrankungen
	Maligne Erkrankungen
	HIV-Infektion
	Chronischer Alkoholabusus
	Lebererkrankungen
	Mangelernährung
Iatrogene Maßnahmen	Staplerhämorrhoidektomie
	Zirkumzision
	Vasektomie
	Dauerkatheter
	Chemo- und Glukokortikoidtherapie
	Hernienoperationen
	Prostatabiopsie
Intestinaler Fokus	Anorektale Abszesse
	Divertikulitis
	Analfissur
	Appendizitis
Urogenitaler Fokus	Urethrastriktur
	Renale/skrotale/gynäkologische Abszesse
	Urethrasteine

Tabelle 1: *Prädispositionen*

1.5 Pathophysiologie

Durch die unter *Ätiologie* beschriebene geminderte Abwehrlage des Wirts kommt es an der Eintrittspforte zur Besiedelung mit Erregern, die meist Kommensalen aus dem Bereich des Perineums und des Genitale darstellen. Es entwickelt sich im Folgenden eine obliterierende Endarteriitis, die zu einer Thrombosierung der kutanen und subkutanen Gefäße im umliegenden Gewebe führt (Kilby 1962).

Die resultierende nekrotische Zerstörung der umliegenden Gewebestrukturen ermöglicht den Erregern die weitere Ausbreitung in bisher nicht involviertes Gewebe.

Als Erreger werden u.a. Staphylokokken, Streptokokken, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, Corynebakterien, und *Bacteroides* ssp. beschrieben (Benizri et al. 1996; Eke 2000; Morrison et al. 2005; Verit und Verit 2007). Des Weiteren wird vereinzelt über primär fungale beziehungsweise parasitäre Infektionen berichtet (Jeong 2004; Johnin et al. 2000).

Die Fournier-Gangrän wird in den meisten Fällen durch eine synergistische Mischinfektion von Aerobiern und Anaerobiern ausgelöst. Dieser Synergismus verstärkt die Virulenz der beteiligten Erreger und führt zu einer progredienten Gewebedestruktion (Eke 2000; Quatan und Kirby 2004; Smith et al. 1998).

Der Aerobier ermöglicht durch seinen Sauerstoff-Verbrauch dem Anaerobier das Überleben in gleicher Lokalisation. Beide erzielen zusammen über verschiedene Strategien einen verstärkten Effekt. Als Beispiel soll die Aktivierung intravasaler Koagulation dienen: Aerobier verursachen durch die Produktion von Thrombozyten-Aggregationsfaktoren und die Aktivierung von Komplementfaktoren die Thrombosierung von Gefäßen, während Anaerobier diesen Effekt über die Bildung von Heparinase erreichen (Smith et al. 1998).

Einen weiteren pathogenetischen Aspekt stellt die Bildung von direkt gewebsdestruktiven Stoffen dar: Staphylokokken und Streptokokken produzieren u.a. Hyaluronidase; *Bacteroides* species zusätzlich Kollagenasen und DNAsen.

Viele Erreger besitzen unterschiedliche Strategien, um den Abwehrmechanismen des Wirtsorganismus zu entgehen: Staphylokokken produzieren Koagulase, die durch die Ausfällung von Fibrin zur Bildung eines bakteriellen „Schutzmantels“ vor Phagozytose führt (Smith et al. 1998).

Somit erklärt sich letztlich aus dem Zusammenwirken verschiedener Faktoren, wie der geschwächten Abwehrlage des Wirts, eines eventuell vorhandenen auslösenden Ereignisses (lokaler Entzündungsprozess, Trauma) und des Synergismus verschiedener Erreger, warum eigentlich relativ niedrig virulente Erreger eine schwere Infektion hervorrufen können.

Die Ausbreitung kann über den Canalis inguinalis, den perivesikalen Raum, entlang des Diaphragma urogenitale oder entlang der Colles-Faszie erfolgen. Gerade im letzten Szenario steht die ventrale Ausbreitung aufgrund der lokalen anatomischen Gegebenheiten im Vordergrund. Dorsal haftet die Colles-Faszie dem urogenitalen Diaphragma an und verschmilzt lateral mit den urogenitalen Faszien. Durch diese Gegebenheiten präsentiert sich an diesen Lokalisationen eine natürliche Barriere gegen eine infektiöse Ausbreitung. Ventral jedoch fusioniert die Colles-Faszie mit der subkutanen Scarpa-Faszie der anterioren Bauchwand und ermöglicht so eine Ausbreitung nach ventral (Fialkov et al. 1998; Smith et al. 1998).

Die anatomischen Gegebenheiten erklären auch die Aussparung bestimmter Bereiche aus dem Infektionsgeschehen. Bei einem urogenitalen Fokus kommt es normalerweise nicht zu einer Involvierung der perianalen Region, da die Ausbreitung über die Tunica albuginea, die Buck-Faszie und die Dartos-Faszie dann wieder in der Colles-Faszie mündet, die durch oben beschriebene Anatomie die Ausbreitung nach dorsal stoppt (Hejase et al. 1996; Smith et al. 1998; Verit und Verit 2007).

Die Ausbreitung kann dabei lokal auf die genitale Region beschränkt bleiben oder sich im Sinne einer „extensive disease“ (Benizri et al. 1996, S.937) bis in den Abdomen- oder Thoraxbereich, die Axillen oder in den Lenden- und Oberschenkelbereich ausdehnen. Benizri und Gürdal beschrieben jeweils Häufigkeiten von 54 beziehungsweise 64% (Benizri et al. 1996; Gürdal et al. 2003) für das Auftreten einer solchen Ausbreitung.

1.6 Klinik und Diagnostik

Zu Beginn der Infektion präsentieren sich die Patienten meist mit einem oder mehreren der klassischen lokalen Entzündungszeichen: Schwellung, Schmerz, der meist mit Ausbildung der Gangrän rückläufig ist, Erythem sowie Überwärmung. Es können Fieber, dunkel verfärbte Plaques, ein fauliger Geruch, Blasenbildung und die Absonderung eines eitrigen Sekrets, das als „dreckigem Geschirrspülwasser“ (Addison et al. 1984, S.477) ähnlich beschrieben wird, hinzutreten. Mitunter kann es bereits zur Sepsis mit konsekutivem septischem Schock gekommen sein (Hejase et al. 1996; Nisbet und Thompson 2002; Smith et al. 1998; Verit und Verit 2007).

Während bei der Erstpräsentation der meisten Patienten die Ausbildung eindeutiger kutaner Manifestationen noch fehlt, kann sich bei einer Minderheit schon eine vollständig entwickelte Gangrän präsentieren, bei der durch die Einschmelzung der bedeckenden Hautschichten das darunter liegende Gewebe bereits frei liegen kann (Eke 2000; Smith et al. 1998).

Durch die Gasbildung der sich vermehrenden Erreger kann es zu Krepitationen kommen. Diese sind nicht obligat, können aber einen weiteren Hinweis auf die richtige Diagnose geben. Morrison beschrieb sechs Fälle, in denen der sonographische Nachweis subkutaner skrotaler Gasbildung zur Diagnose einer Fournier'schen Gangrän führte (Morrison et al. 2005). In der Literatur wird das Auftreten von Krepitationen mit einer Häufigkeit von 19 bis 66% angegeben (Benizri et al. 1996; Nisbet und Thompson 2002).

Die Diagnose der Fournier-Gangrän wird anhand der klinischen Symptome gestellt. Labortechnische und apparative Untersuchungen dienen mehr der Verlaufsbeurteilung und der Abschätzung der Prognose als der eigentlichen Diagnosestellung. So entwickelten Laor et al. den sogenannten Fournier's Gangrene Severity Index (FSI), der der Prognoseabschätzung dient. Es werden insgesamt neun Parameter evaluiert, denen tabellarische Punkte von 0 bis 4 zugeordnet werden.

Diese umfassen: Temperatur, Herz- und Atemfrequenz, Serum- Natrium, -Kalium und -Bikarbonat, Kreatinin, Hämatokrit und Leukozyten.

Nach Addition der Punkte kann der so errechnete FSI Auskunft über die allgemeine Prognose des Patienten geben: Ein addierter Punktwert über neun geht mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% für einen letalen Ausgang einher, während ein FSI gleich oder unter 9 einer Überlebenschance von 78% entspricht (Laor et al. 1995).

Er wurde auch von anderen Untersuchern als effektiv für prädiktive Aussagen über Mortalität und über die Länge des Krankenhausaufenthalts sowie die Anzahl der nötigen chirurgischen Eingriffe befunden (Ersay et al. 2007; Yenyol et al. 2004).

Für die Detektion zugrunde liegender Erkrankungen und für die Beurteilung der Ausbreitung des involvierten Areals haben sich die Sonografie, das CT und die MRT etabliert.

Sonografisch lassen sich oft Gasbildung, vergrößerte Hoden beziehungsweise Nebenhoden sowie ein diffuses skrotales Ödem feststellen (Dogra et al. 1994; Kane et al. 1996).

CT und MRT eignen sich gut zur Feststellung der tatsächlichen Ausbreitung der Infektion, intraabdomineller oder intrapelviner Abszesse, gegebenenfalls vorhandener subkutaner Luftansammlungen sowie möglicher Komplikationen im Sinne einer eventuellen Fistelbildung oder Perforation (Eke 2000; Morrison et al. 2005; Quatan und Kirby 2004; Kobayashi 2008).

Mögliche Differentialdiagnosen der Fournier-Gangrän fasst Tabelle 2 (Smith et al. 1998, S.350) zusammen.

Zellulitis in urologischer Lokalisation	Pyoderma gangraenosum
Strangulierte Hernie	Polyarteriitis nodosa
Skrotalabszess	Vaskulitis
Vaskuläres Verschluss-Syndrom	Hodentorsion
Herpes simplex	Idiopathisches skrotales Ödem

Tabelle 2: *Differentialdiagnosen*

Zwischen dem ersten Beginn der unter Umständen anfangs blanden Klinik und der Ausbildung charakteristischer Merkmale einer Fournier-Gangrän können mehrere Tage vergehen, sodass sich Patienten oft erst verspätet vorstellen oder die Möglichkeit einer Fournier-Gangrän erst im späteren Verlauf in Erwägung gezogen wird. Dies erklärt, warum sich in der Literatur zum Teil stark variierende Angaben über das zeitliche Intervall zwischen Beginn der Klinik und Diagnosestellung finden. Benizri gibt dieses Intervall mit drei bis zwölf Tagen an, während Morrison einen Zeitraum von ein bis dreißig Tagen beschreibt (Benizri et al. 1996; Morrison et al. 2005).

1.7 Therapie

Eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von bis zu 2mm/h (Atakan et al. 2002, S.387) unterstreicht die Aggressivität der Erkrankung, die ein frühzeitiges und aggressives therapeutisches Eingreifen notwendig macht.

Dabei steht der Synergismus aus chirurgischer, antibiotischer und supportiver Therapie im Vordergrund.

1.7.1 Medikamentöse Therapie

Das aggressive Fortschreiten der Erkrankung und die Tatsache, dass es sich bei der Fournier-Gangrän oft um eine bakterielle Mischinfektion handelt, lässt die Einleitung einer Breitband-Antibiose empfehlen. Diese sollte sich möglichst aus drei verschiedenen Antibiotika zusammensetzen, um so das größtmögliche Erregerspektrum erfassen zu können.

Eke, Smith und Verit empfehlen zum Beispiel den Einsatz eines Penicillins, eines Cephalosporins der dritten Generation oder eines Aminoglykosids sowie von Metronidazol (Eke 2000; Smith et al. 1998; Verit und Verit 2007).

1.7.2 Chirurgische Therapie

Für eine erfolgreiche Therapie der Fournier-Gangrän ist die frühzeitige und aggressive chirurgische Intervention von entscheidender Bedeutung (Cunningham et al. 2001; Korkut et al. 2003; Ward und Walsh 1991). So führte Corman seine äußerst niedrige Mortalitätsrate von 4% auf diese Art des Vorgehens zurück (Corman et al. 1999).

Dabei gilt es, durch chirurgisches Débridement alle nekrotischen und auch alle nur verdächtig erscheinenden Areale im Gesunden zu entfernen (Eke 2000; Hejase et al. 1996), wobei die Schonung von Muskel und tiefen Faszien oft gelingt, da in der Mehrheit der Fälle nur kutanes und subkutanes Gewebe betroffen ist (Smith et al. 1998).

Bei großer Infektionsausbreitung kann die Entfernung von Skrotalhaut nötig sein. Die konsekutiv frei liegenden Testes können dann temporär in die mediale Oberschenkeltasche oder die distale abdominale subkutane Tasche transferiert werden (Smith et al. 1998).

Obwohl in der Literatur zunächst dargestellt wurde, dass die Testes aufgrund einer eigenständigen Blutversorgung selten betroffen sind (Quatan und Kirby 2004; Smith et al. 1998; Tahmaz et al. 2006), zeigen andere Studien, dass die Beteiligung der Hoden eine durchaus häufige Komplikation sein kann. Hejase berichtet, dass 21% seiner Patienten eine Orchidektomie benötigten (Hejase et al. 1996).

Im Verlauf der Therapie sind oft mehrere Débridements notwendig, um die Infektion sicher eindämmen zu können. Corman gibt für seine Patienten bis zu 10 Operationen an, während Ahmadnia ein Maximum von 18 Operationen darstellt (Corman et al. 1999; Ahmadnia et al. 2009). Dabei zeigen mehrere Studien auch, dass überlebende Patienten oft deutlich weniger Operationen benötigten als im Verlauf Verstorbene. Chawla beschrieb, dass seine verstorbenen Patienten durchschnittlich 2,9 Débridements mehr benötigten, während Ahmadnia sogar 4,4 Operationen mehr für die Verstorbenen notierte (Ahmadnia et al. 2009; Chawla et al. 2003).

1.7.3 Supportive Maßnahmen

Um eine Kontamination der Wunden mit Stuhl und Urin zu verhindern, kann es nötig werden, dem Patienten ein protektives Enterostoma anzulegen und/oder eine Katheterisierung durchzuführen.

Dabei wird die Anlage eines suprapubischen Dauerkatheters bei einer starken periurethralen Involvierung oder einer bereits eingetretenen urethralen Schädigung empfohlen. Bei leichteren Verläufen kann auf einen transurethralen Katheter zurückgegriffen werden.

Die Schaffung eines protektiven Enterostomas ist bei einem Übergreifen der Infektion auf kolorektale Areale oder bei der Infektion des analen Sphinkters zu erwägen (Smith et al. 1998).

1.7.4 Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)

Bei dieser Therapieform befindet sich der Patient in einer Überdruckkammer und atmet 100% Sauerstoff bei einem Druck von >1 atm, wodurch sich die Plasmakonzentration an Sauerstoff von 3ml/l auf 70ml/l erhöht.

Zum einen hemmt die Hyperoxygenierung des Gewebes das Wachstum präsenster anaerober Erreger, während Aerobier durch eine verbesserte leukozytäre Reaktion ebenfalls verstärkt abgetötet werden. Gleichzeitig kommt es durch das gewebliche Überangebot an Sauerstoff zu einer Vasokonstriktion, die zu einer Verminderung des lokalen Ödems und somit zu einer verbesserten Durchblutung des betroffenen Gewebes führt (Jallali et al. 2005; Smith et al. 1998).

Ein anderer beschriebener Effekt der HBO ist die Stimulierung der lokalen Angiogenese durch eine vermehrte Produktion von Wachstumsfaktoren durch das Überangebot an Sauerstoff im Gewebe. Dadurch scheint die gewebliche Heilung gefördert zu werden (Passavanti et al. 2007).

Korhonen beschrieb des Weiteren, dass eine Hyperoxygenierung des Gewebes die infektiöse Ausbreitung zu behindern scheint und so die Anzahl an nötigen Débridements vermindern kann (Korhonen et al. 2000).

Trotz der beschriebenen positiven Effekte bleibt der praktische Nutzen der hyperbaren Sauerstofftherapie unklar.

Während Korhonen die beobachtete geringe Mortalität von 9% auf den Einsatz der hyperbaren Sauerstofftherapie zurückführt, zeigen andere Studien keinen positiven Einfluss der HBO auf die Mortalitätsrate oder die Anzahl an chirurgischen Interventionen (Dahm et al. 2000; Korhonen et al. 1998; Jallali et al. 2005; Mindrup et al. 2005).

Des Weiteren gilt es zu beachten, dass die Prüfung des therapeutischen Nutzens dieser Therapieform bisher noch nicht ausreichend ist und die bisher veröffentlichten Studien aufgrund zu geringer Patientenzahlen nur eine geringe Aussagekraft haben (Jallali et al. 2005).

1.7.5 Lokale Therapiemaßnahmen

Für die Förderung der Wundheilung kommen verschiedene lokale Therapiemaßnahmen zum Einsatz. Unter anderem wird der postoperative Einsatz von Wasserstoffperoxid, Kaliumpermanganat oder Natriumchlorid empfohlen (Czymek et al. 2009 b; Smith et al. 1998).

In der aktuelleren Literatur wird weiterhin der Einsatz von topisch appliziertem, unbehandeltem Honig proklamiert (Hejase et al. 1996; Tahmaz et al. 2006).

Hejase berichtet, dass die Behandlung mit Honig bei allen seinen Patienten zu einer schnelleren Wundheilung führte, wobei erste sichtbare Effekte sich nach einer durchschnittlichen Zeitspanne von zehn Tagen einstellten (Hejase et al. 1996).

Tahmaz beschreibt, dass der Einsatz von Rohhonig das spätere kosmetische Ergebnis durch eine geförderte Wundheilung verbessere (Tahmaz et al. 2006).

Die therapeutischen Effekte des Honigs werden darauf zurückgeführt, dass, neben einem niedrigen pH von 3,6, zum einen Enzyme, die den Abbau von nekrotischem Gewebe fördern und zum anderen antimikrobiell wirksame Substanzen enthalten sind.

Durch die Verbesserung der geweblichen Oxygenierung wird die Epithelisierung von skrotalem Gewebe gefördert (Hejase et al. 1996).

1.7.6 Vacuum-assisted closure Therapie (VAC)

Die VAC-Therapie ist eine noch relativ neue Methode für die Behandlung offener Wunden. Dabei wird über der Wunde eine tragbare Pumpe angebracht und luftdicht versiegelt. Diese soll über die Aufrechterhaltung eines konstant negativen Druckes die Heilung fördern, wobei der Verbandswechsel alle 48 bis 72 Stunden erfolgen kann (Tucci et al. 2009).

Der therapeutische Effekt wird auf die Förderung der Fibroblastenmigration, der Zellproliferation und die Reduktion von Ödemen und Exsudat zurückgeführt (Ozturk et al. 2009; Tucci et al. 2009).

In der aktuellen Literatur zeigt sich, dass der prognostische Einfluss auf die Länge des stationären Aufenthalts und die Anzahl an benötigten Débridements noch nicht zufriedenstellend geklärt wurde. Während einige Autoren berichten, dass der Einsatz einer VAC-Therapie die Anzahl an durchgeführten Interventionen beziehungsweise die Länge des Krankenhausaufenthaltes reduzieren konnte (Ozturk et al. 2009; Tucci et al. 2009), berichtet Czymek, dass eine VAC-Therapie in einer durchschnittlich längeren stationären Behandlung resultierte. Gleichzeitig zeigt er aber auch auf, dass der Einsatz einer VAC-Therapie mit einer geringeren Mortalität korreliert (Czymek et al. 2009 b).

Obwohl der prognostische Nutzen noch nicht geklärt ist, herrscht in der Literatur ein allgemeiner Konsens über den praktischen Nutzen dieser Therapieform.

Ozturk zum Beispiel berichtet, dass die VAC-Therapie zu einer größeren Zufriedenheit und einer Favorisierung in der klinischen Anwendung sowohl unter medizinischem Personal als auch unter Patienten führte. Dies sei dadurch begründet, dass diese im Vergleich zum Einsatz konventioneller Verbandsmethoden mit weniger Schmerzen, einer größeren Mobilität und weniger, für den Patienten oft unangenehmen, Verbandswechseln assoziiert sei. Weiterhin stellt er dar, dass sich die Kosten der beiden Therapieformen nur unwesentlich unterscheiden (Ozturk et al. 2009).

II. Material und Methoden

2.1 Patienten

In der Zeit von 2002 bis 2009 wurden in der urologischen Klinik der Universitätsmedizin der Georg-August-Universität Göttingen 19 männliche Patienten aufgrund einer Fournier-Gangrän behandelt.

Es wurden demographische Daten (Alter, Vorerkrankungen unter besonderer Berücksichtigung einer eventuellen Disposition für eine Fournier'sche Gangrän), klinische Präsentation bei stationärer Aufnahme sowie Dauer der Symptomatik bis zur Vorstellung, Lokalisation des Geschehens, Erregerspektrum, therapeutischer Verlauf (Zeitpunkt und Anzahl der chirurgischen Interventionen, Zeitpunkt und Dauer der antibiotischen Therapie, Einsatz konventioneller Wundversorgung sowie der VAC-Therapie) und Ergebnis der Therapie (Überleben, Dauer des Krankenhausaufenthaltes) erfasst und verglichen. Die statistische Auswertung der ermittelten Ergebnisse erfolgte mittels t-Test beziehungsweise Chi²-Test.

2.2 Chirurgische Intervention

Alle Patienten wurden unmittelbar nach Diagnosestellung bzw. Äußerung des Verdachts auf eine Fournier-Gangrän einem radikalen chirurgischen Débridement mit Resektion des gesamten betroffenen Gewebes unterzogen.

Bei 14 Patienten war aufgrund der infektiösen Ausbreitung auf skrotales Gewebe eine partielle bzw. totale Skrotektomie erforderlich.

Bei einer Involvierung der anterioren abdominalen, inguinalen, perianalen oder perinealen Regionen wurde auch dort eine großzügige Resektion des betroffenen Areals durchgeführt.

Bei insgesamt sieben Patienten war eine Hemi- beziehungsweise totale Orchidektomie aufgrund einer Involvierung einer oder beider Hoden notwendig.

Bei 10 Patienten wurde aufgrund einer Beteiligung des Penis eine zusätzliche Resektion von Arealen der Penishaut durchgeführt.

2.3 Wundversorgung

Bei der Mehrheit (15 Patienten) erfolgte der Einsatz einer Vakuum-Versiegelung für einen Zeitraum von einem bis 21 Tagen. Die anschließende Wundversorgung bestand mehrheitlich aus Silberalginat-, Schaumstoff- und/oder Hydrokolloidverbänden.

2.4 Harnableitung

Bei 17 Patienten erfolgte eine Katheterisierung zur Schonung des Wundareals. Bei jeweils einem Patienten fand keine Katheterisierung statt beziehungsweise ließen sich keine Angaben über eine mögliche Versorgung mehr finden.

Fünf Patienten erhielten einen suprapubischen und elf Patienten einen transurethralen Katheter. Ein weiterer Patient wurde im Laufe seiner Therapie sowohl mit einem suprapubischen als auch einem transurethralen Katheter versorgt.

2.5 Stuhlableitung

Bei vier Patienten war die Anlage eines Anus praeternaturalis erforderlich, um eine fäkale Verunreinigung des Wundgebietes zu vermeiden.

Die Rückverlegung wurde bei zwei Patienten mehrere Wochen nach Entlassung vorgenommen. Der dritte Patient verstarb während des stationären Aufenthaltes.

Ein weiterer Patient musste dauerhaft mit einem Anus praeternaturalis versorgt werden.

III. Ergebnisse

Die im Folgenden dargestellten Prozent- und Absolutzahlen beziehen sich auf die jeweiligen Kollektive der gesamten Patientenzahl, der überlebenden und der verstorbenen Patienten. Es ist in tabellarischer oder inhaltlicher Form darauf verwiesen, auf welches der jeweiligen Kollektive gerade Bezug genommen wird.

3.1 Mortalität

In der Zeit von 2002 bis 2009 wurden 19 männliche Patienten durch die Urologie der Universitätsmedizin Göttingen behandelt. Von diesen sind insgesamt sechs im Verlauf der Therapie verstorben, sodass sich eine Mortalität von 31,58 % ergab.

Die Patienten waren zwischen 10 und 77 Jahren alt. Für das gesamte Kollektiv zeigte sich ein mittleres Alter von 59,58 Jahren. Die dreizehn überlebenden Patienten waren im Mittel 57,15 Jahre alt, während die sechs Verstorbenen durchschnittlich rund sieben Jahre älter waren (64,83 Jahre).

3.2 Dauer der Symptomatik bis zur Vorstellung

Sieben Patienten stellten sich schon am Tag des Manifestationsbeginns vor. Vier warteten zwei bis drei Tage, bevor sie einen Arzt konsultierten. Sechs Patienten präsentierten sich vier bis sieben Tage nach Beginn der Symptome.

Bei zwei Patienten war keine anamnestiche Angabe zur bisherigen Symptombdauer gemacht worden.

Bei acht Patienten waren zur Information über die bisherige Beschwerdedauer Angaben wie „mehrere Stunden“ oder „mehrere Tage“ gemacht worden. Diese wurden mit festgelegten Standardwerten von 0,5 Tagen beziehungsweise 3,5 Tagen normiert, um sie für eine statistische Auswertung verwertbar zu machen.

Die Durchschnittsdauer der Symptome bis zur Konsultation eines Arztes betrug 2,82 Tage. Für die überlebenden Patienten ergab sich ein Mittel von 3,21 Tagen, während die Verstorbenen durchschnittlich 1,9 Tage bis zu einer Vorstellung warteten.

3.3 Dauer des Krankenhausaufenthalts

Sieben Patienten verblieben zwischen 10 und 25 Tagen im Krankenhaus. Weitere fünf waren für 31 bis 44 Tage in stationärer Behandlung. Fünf Patienten befanden sich für 54, 56 sowie 58 beziehungsweise 93 und 96 Tage im Krankenhaus. Zwei Patienten verstarben nach ein beziehungsweise zwei Tagen in stationärer Therapie.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt belief sich auf 35,84 Tage. Das Kollektiv der Verstorbenen befand sich im Mittel 27,5 Tage in stationärer Behandlung, während die Überlebenden rund zwölf Tage länger dort verblieben (39,69 Tage).

3.4 Klinik

Bei einem Patienten aus dem Kollektiv der Überlebenden gab es keine Aufzeichnungen über die klinische Manifestation. Somit waren die Angaben von insgesamt 18 Patienten auswertbar.

Schwellung sowie Rötung wurde von insgesamt 16 (88,89%) beziehungsweise 13 (72,22%) Patienten als häufigstes Symptom angegeben. 91,67% der Überlebenden (elf Patienten) und fünf Verstorbene (83,33% von insgesamt sechs Patienten) wiesen eine Schwellung auf. Über eine Rötung klagten alle sechs später verstorbenen sowie sieben der überlebenden Patienten (58,33% von insgesamt zwölf Patienten).

Ein weiteres, häufig genanntes Symptom waren Schmerzen. Acht Patienten gaben diese bei ihrer Präsentation an (44,44%), wovon sechs (50%) zum Überlebendenkollektiv gehörten und zwei (33,33%) später verstarben.

Ebenso häufig war eine bereits beginnende Nekrose präsent. Diese zeigte sich ebenfalls bei insgesamt acht Patienten (44,44%), von denen vier (66,67%) verstarben und vier (33,33%) überlebten.

Bei der Prüfung einer möglichen Relation der beiden Symptome zeigte sich, dass sich von den acht Patienten, die Schmerzen angaben, insgesamt sechs (75%) noch ohne Nekrose präsentierten und von den acht Patienten mit beginnender Nekrose sechs (75%) über keinerlei Schmerzen mehr klagten.

Sechs Patienten (33,33%) gaben initial Fieber und Schüttelfrost an. Von diesen sechs konnten fünf der Gruppe der Überlebenden (41,67%) und einer (16,67%) den Verstorbenen zugeordnet werden.

Weitere, seltener genannte Symptome und deren absolute und prozentuale Anteile in den verschiedenen Kollektiven sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Symptom	Anteil im gesamten Kollektiv <i>(18 Patienten)</i>	Anteil im Überlebenden-Kollektiv <i>(12 Patienten)</i>	Anteil im Verstorbenen-Kollektiv <i>(6 Patienten)</i>
Schwellung	16 (88,89%)	11 (91,67%)	5 (83,33%)
Rötung	13 (72,22%)	7 (58,33%)	6 (100%)
Schmerz	8 (44,44%)	6 (50%)	2 (33,33%)
Nekrose	8 (44,44%)	4 (33,33%)	4 (66,67%)
Fieber/Schüttelfrost	6 (33,33%)	5 (41,67%)	1 (16,67%)
Abszess	3 (16,67%)	2 (16,67%)	1 (16,67%)
Puride Sekretion	3 (16,67%)	2 (16,67%)	1 (16,67%)
Schwärzliche Verfärbung	3 (16,67%)	2 (16,67%)	1 (16,67%)
Induration	3 (16,67%)	2 (16,67%)	1 (16,67%)
Unwohlsein	2 (11,11%)	2 (16,67%)	0
Hämatom	2 (11,11%)	2 (16,67%)	0
Algurische Beschwerden	2 (11,11%)	1 (8,33%)	1 (16,67%)
Harninkontinenz	1 (5,56%)	0	1 (16,67%)
Diarrhoe	1 (5,56%)	1 (8,33%)	0
Spannungsgefühl	1 (5,56%)	1 (8,33%)	0
Bauchschmerzen	1 (5,56%)	1 (8,33%)	0
Überwärmung	1 (5,56%)	1 (8,33%)	0

Tabelle 3: absolute und prozentuale Häufigkeit aufgetretener Symptome in den verschiedenen Kollektiven

3.5 Lokalisation

Für die Auswertung über die gegebenen Lokalisationen konnte auf die Daten aller 19 Patienten zurückgegriffen werden.

Die am häufigsten involvierte Lokalisation war das Skrotum. So zeigte sich eine Mitbeteiligung bei insgesamt 14 Patienten (73,68%), von denen zehn (76,92%) überlebten und vier (66,67%) verstarben.

Annähernd ähnlich häufig war der Penis mitbetroffen. Bei zehn Patienten (52,63%) fand sich eine Involvierung, wovon sieben (53,85%) der Gruppe der Überlebenden und drei (50%) den Verstorbenen zugeordnet werden konnten.

Eine weitere häufige Lokalisation war die Leiste, die bei insgesamt sechs Patienten (31,58%) eine Mitbeteiligung aufwies. Von diesen gehörten jeweils drei zur Gruppe der Überlebenden (23,08%) beziehungsweise der Verstorbenen (50%).

Die Tabelle 4 führt weitere Lokalisationen auf.

Lokalisation	Anteil im gesamten Kollektiv <i>(19 Patienten)</i>		Anteil im Überlebenden-Kollektiv <i>(13 Patienten)</i>		Anteil im Verstorbenen-Kollektiv <i>(6 Patienten)</i>	
Skrotum	14	(73,68%)	10	(76,92%)	4	(66,67%)
Penis	10	(52,63%)	7	(53,85%)	3	(50%)
Leiste	6	(31,58%)	3	(23,08%)	3	(50%)
Perianale Region	5	(26,32%)	2	(15,38%)	2	(33,33%)
Hoden	4	(21,05%)	4	(30,77%)	0	
Suprapubische Region	2	(10,53%)	2	(15,38%)	0	
Steiß	2	(10,53%)	1	(7,69%)	1	(16,67%)
Oberschenkel	1	(5,26%)	0		1	(16,67%)
Flanke	1	(5,26%)	1	(7,69%)	0	
Wunde nach Leistenhernien-OP	1	(5,26%)	1	(7,69%)	0	

Tabelle 4: absoluter und prozentualer Anteil aufgetretener Lokalisationen in den verschiedenen Kollektiven

3.6 Mögliche Auslöser

Bei der Mehrheit der Patienten war letztendlich kein konkreter Auslöser mehr feststellbar. Von diesen zehn Patienten (52,63%) konnten sechs der Gruppe der Überlebenden (46,15%) und vier dem Verstorbenenkollektiv (66,67%) zugeordnet werden.

Bei einem Patienten wurde ein Zusammenwirken zweier unabhängiger Auslöser vermutet.

Tabelle 5 gibt Auskunft über die ermittelten Auslöser.

Auslöser	Anzahl Patienten gesamt	Anzahl Überlebende	Anzahl Verstorbene
Rektum-Karzinom	2	1	1
Ulkus	2	1	1
Epididymitis	1	1	0
Harnröhrenverletzung	1	1	0
Prostata-Karzinom	1	0	1
Leistenhernien-OP	1	1	0
Perianal-Abszess	1	1	0
Mesenterialschämie	1	1	0
Verätzung Penis	1	1	0
Harn-und Stuhlinkontinenz mit Defektbildung am Hoden	1	1	0

Tabelle 5: *Auslöser und deren absolute Häufigkeit in den jeweiligen Kollektiven*

3.7 Erreger

Bei der Mehrheit des Kollektivs ließen sich multibakterielle Infektionen nachweisen. Bei insgesamt zwölf Patienten konnten zwischen zwei und fünf verschiedene Erreger isoliert werden.

Bei zwei Patienten konnte jeweils nur ein Erreger isoliert werden und bei fünf weiteren waren keinerlei Erreger mehr nachweisbar.

Tabelle 6 gibt Auskunft über Klassifikation und Häufigkeit der isolierten Erreger.

Klassifikation	Häufigkeit	Gattung	Häufigkeit
Gram-positive, aerobe / fakultative Kokken	14	Enterococcus faecalis	5
		Staphylococcus aureus	4
		Streptococcus anginosus	2
		Staphylococcus epidermidis	1
		Enterococcus spp.	1
		Gruppe-A- Streptokokken	1
Gram-negative, aerobe / fakultative Stäbchen	11	Escherichia coli	7
		Hafnia alvei	2
		Proteus mirabilis	1
		Klebsiella oxytoca	1
Gram-negative, anaerobe Stäbchen	4	Bacteroides spp.	4
Gram-negative, aerobe Stäbchen	3	Pseudomonas aeruginosa	3

Klassifikation	Häufigkeit	Gattung	Häufigkeit
Gram-positive, aerob / fakultative Stäbchen	1	Corynebacterium spp.	1
Gram-positive, anaerobe Kokken	1	Peptostreptokokken	1
Hefen	1	Nicht näher bestimmt	

Tabelle 6: *Klassifikation und absolute Häufigkeit isolierter Erreger*

3.8 Vorerkrankungen

Zur Auswertung der Daten über eventuell bestehende, prädisponierende Vorerkrankungen konnten die Angaben aller 19 Patienten genutzt werden.

Demnach zeigte sich, dass eine maligne Erkrankung und ein Nikotinabusus bei den Patienten am häufigsten vorlagen. Beide konnten bei jeweils sieben Patienten (36,84%) identifiziert werden. Von diesen überlebten drei (23,08%) beziehungsweise fünf (38,46%) und verstarben vier (66,67%) beziehungsweise zwei (33,33%).

Ebenfalls häufig präsent waren eine ausgeprägte Adipositas, mindestens Grad II (BMI > 35 kg/m²), und ein arterieller Hypertonus, die sich bei jeweils fünf Patienten (26,32%) fanden. Vier der Patienten mit einer ausgeprägten Adipositas gehörten zur Gruppe der Überlebenden (30,77%) und nur einer zum Verstorbenenkollektiv (16,67%). Eine arterielle Hypertonie ließ sich bei drei überlebenden (23,08%) und zwei verstorbenen Patienten (33,33%) detektieren.

Zwei weitere, häufig genannte Vorerkrankungen waren ein Diabetes mellitus sowie ein chronischer Alkoholabusus. Beide wurden von jeweils vier Patienten (21,05%) angegeben, die sich in beiden Fällen aus zwei Überlebenden (15,38%) und zwei Verstorbenen (33,33%) zusammensetzten.

Bei zwei Patienten, die beide zur Gruppe der Überlebenden gehörten, bestanden keinerlei Vorerkrankungen.

Zusammenfassend ließ sich ermitteln, dass jeder Patient im Mittel an 2,26 prädisponierenden Erkrankungen litt. Bei den Verstorbenen mit durchschnittlich 3 Vorerkrankungen konnten mehr Prädispositionen als in der Gruppe der Überlebenden (1,92 Vorerkrankungen) identifiziert werden.

Tabelle 7 gibt Auskunft über vorbestehende Erkrankungen und deren absolute und prozentuale Häufigkeit in den jeweiligen Patientenkollektiven.

Vorerkrankung	Anteil im gesamten Kollektiv <i>(19 Patienten)</i>	Anteil im Überlebenden-Kollektiv <i>(13 Patienten)</i>	Anteil im Verstorbenen-Kollektiv <i>(6 Patienten)</i>
Maligne Erkrankung	7 (36,84%)	3 (23,08%)	4 (66,67%)
Nikotinabusus	7 (36,84%)	5 (38,46%)	2 (33,33%)
Ausgeprägte Adipositas	5 (26,32%)	4 (30,77%)	1 (16,67%)
Arterieller Hypertonus	5 (26,32%)	3 (23,08%)	2 (33,33%)
Chron. Alkoholabusus	4 (21,05%)	2 (15,38%)	2 (33,33%)
Diabetes mellitus	4 (21,05%)	2 (15,38%)	2 (33,33%)
Herzinsuffizienz	2 (10,53%)	2 (15,38%)	0
Hyperurikämie	2 (10,53%)	1 (7,69%)	1 (16,67%)
Leberzirrhose	2 (10,53%)	0	2 (33,33%)
COPD	2 (10,53%)	1 (7,69%)	1 (16,67%)
Gefäßerkrankung/ pAVK	2 (10,53%)	1 (7,69%)	1 (16,67%)
Phimose	1 (5,26%)	1 (7,69%)	0

Tabelle 7: absoluter und prozentualer Anteil prädisponierender Vorerkrankungen in den verschiedenen Kollektiven

3.9 Therapie

3.9.1 Zeitpunkt der ersten Operation

Alle Patienten wurden im Schnitt an Tag 1,79 zum ersten Mal operiert. Als „Tag 1“ gilt der Tag der stationären Aufnahme. Im Vergleich der beiden Patientengruppen zeigte sich, dass die Überlebenden durchschnittlich an Tag 2; die Verstorbenen an Tag 1,33 erstmals operiert wurden.

3.9.2 Anzahl Operationen

Im Mittel wurden die Patienten 4,58 mal operiert. Die Verstorbenen wurden mit 5,33 mal etwas häufiger als die überlebenden Patienten (4,23 mal) einer chirurgischen Therapie unterzogen.

3.9.3 Anzahl Operationen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung

Insgesamt wurden acht Patienten mindestens zweimal in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung operiert. Von diesen verstarben später drei (37,5%).

3.9.4 VAC-Therapie

Bei insgesamt 15 Patienten (78,95%) wurde eine VAC-Therapie durchgeführt.

In der Gruppe der Überlebenden wurden elf Patienten (84,62%) und im Verstorbenenkollektiv vier Patienten (66,67%) einer solchen Therapie unterzogen.

Der Zeitpunkt des Therapiebeginns variierte stark. So wurde eine Therapie schon am Tag der Operation eingeleitet, während andere erst bis zu 30 Tage nach der ersten Operation begonnen wurden.

Im Durchschnitt erfolgte die Einleitung 8 Tage nach der primären operativen Versorgung. Im Überlebendenkollektiv erfolgte die Initiierung im Mittel 9,55 Tage post-operativ, während die Verstorbenen durchschnittlich 2,33 Tage nach der ersten Operation dieser Therapie unterzogen wurden.

Die VAC-Therapie dauerte bei allen Patienten zwischen einem und 21 Tagen. Im Durchschnitt erfolgte die Behandlung über einen Zeitraum von 9,08 Tagen.

Im Mittel wurden die Überlebenden etwas länger behandelt als die Verstorbenen (9,78 Tage beziehungsweise 7 Tage).

3.9.5 Resektion Hoden

Bei insgesamt sieben Patienten (36,84%) war eine Resektion eines (5 Patienten) beziehungsweise beider Hoden (2 Patienten) notwendig. Von diesen waren vier (30,77%) den Überlebenden und drei (50%) der Gruppe der Verstorbenen zu zuordnen.

3.9.6 Beginn Antibiose

Die antibiotische Therapie wurde zwischen dem Tag der Aufnahme und vier Tage nach der Aufnahme begonnen. Diese späte Antibioseeinleitung eines Patienten war bedingt durch eine verzögerte Diagnosestellung aufgrund eines erst späten Hinzuziehens der Urologie bei initial unspezifischer Symptomatik wie Fieber und Bauchschmerzen.

Bei zwei Patienten entwickelte sich die Fournier-Gangrän unter einer bereits begonnenen Antibiose. Bei diesen wurde der Beginn der Antibiose mit „Tag 0“ festgelegt.

Ein Patient verstarb aufgrund der Ablehnung therapeutischer Maßnahmen ohne die Einleitung einer Antibiose.

Durchschnittlich wurde die Antibiose am Tag der Aufnahme (im Mittel Tag 1,22) begonnen. Der Tag der Aufnahme wurde zur statistischen Auswertung mit „Tag 1“ bezeichnet. Mittelwertig erfolgte in der Gruppe der Überlebenden die Einleitung an Tag 1,38; bei den Verstorbenen an Tag 0,8.

3.9.7 Intensivmedizinische Behandlung

Insgesamt 17 Patienten (89,47%) wurden zeitweise auf der Intensivstation behandelt. Diese setzten sich aus allen sechs verstorbenen und elf überlebenden (84,62%) Patienten zusammen.

Die Verweildauer variierte zwischen einem und 45 Tagen. Ein Patient verstarb schon wenige Stunden nach der Verlegung auf eine intensivmedizinische Station, sodass die Verweildauer auf 0,5 Tage festgelegt wurde, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen.

Im Mittel befanden sich die Patienten 10,65 Tage in intensivmedizinischer Behandlung. Die Überlebenden verweilten mit durchschnittlich 8,68 Tagen kürzer als die verstorbenen Patienten (14,25 Tage) auf der Intensivstation.

3.9.8 Ableitende Maßnahmen

Einer Katheter-Versorgung wurden 17 Patienten (94,44% von insgesamt 18 Patienten) unterzogen. Ein Patient wurde nicht katheterisiert und bei einem weiteren waren keinerlei Angaben zu einer eventuellen Katheterisierung zu finden.

Von den dreizehn überlebenden Patienten wurden acht transurethral (61,54%), vier suprapubisch (30,77%) und einer nicht (7,69%) katheterisiert.

Die Mehrheit der fünf verstorbenen Patienten wurde transurethral versorgt (3 Patienten; 60%), während nur ein Patient allein suprapubisch katheterisiert wurde. Ein weiterer Patient wurde im Laufe seiner Therapie aufgrund einer ausgeprägten Involvierung des Penischaftes zuerst suprapubisch und bei fortgeschrittener lokaler Wundheilung später transurethral versorgt.

Eine Versorgung mittels eines protektiven Enterostomas erfuhren drei Patienten (15,79%), welche sich aus zwei Überlebenden (15,38%) und einem Verstorbenen (16,67%) zusammensetzten.

Bei einem weiteren Patienten musste aufgrund einer ausgeprägten Involvierung des Colons und Rektums eine Resektion dieser und die Anlage eines dauerhaften Enterostomas durchgeführt werden.

3.9.9 Konservative Wundversorgung

Insgesamt wurden 16 Patienten (88,88%) zusätzlich zur VAC-Therapie oder allein mit konservativen Wundverbänden versorgt.

Dabei wurden Silberalginat- und Jodoformgaze-Verbände am häufigsten eingesetzt. Sie kamen bei jeweils sieben Patienten (38,89%) zum Einsatz.

Zwei verstorbene Patienten erhielten keine konservative Wundversorgung und bei einem weiteren Patienten waren Angaben über eine mögliche Anwendung nicht mehr rekonstruierbar.

Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die angewandten Verbände und deren Häufigkeiten in den jeweiligen Kollektiven.

Konservative Wundverbände	Anteil im gesamten Kollektiv <i>(18 Patienten)</i>	Anteil im Überlebenden-Kollektiv <i>(13 Patienten)</i>	Anteil im Verstorbenen-Kollektiv <i>(5 Patienten)</i>
Silberalginat	7 (38,89%)	7 (53,85%)	0
Jodoformgaze	7 (38,89%)	5 (38,46%)	2 (40%)
Schaumstoff	5 (27,78%)	5 (38,46%)	0
Hydrokolloid	3 (16,67%)	3 (23,08%)	0
Tannlact-Verband	2 (11,11%)	2 (15,38%)	0
Kein Verband	2 (11,11%)	0	2 (40%)
Fibrolan-Salben-Verband	1 (5,56%)	0	1 (20%)
Branolind-Salben-Verband	1 (5,56%)	1 (7,69%)	0
Saugkompressen	1 (5,56%)	0	1 (20%)

Tabelle 8: *absoluter und prozentualer Anteil eingesetzter konservativer Wundverbände in den verschiedenen Kollektiven*

3.10 Todesursachen

Klinisch verstarben alle Patienten an einem septischen Schock. Bei zwei Patienten wurden Obduktionen durchgeführt, die die Diagnose bei diesen bestätigen konnten.

3.11 Laborwerte

CRP

Die gemessenen CRP-Werte bewegten sich zwischen 2 und 411 mg/l. Für das gesamte Kollektiv zeigte sich ein Durchschnittswert von 212,98 mg/l.

Die dreizehn überlebenden Patienten präsentierten im Mittel einen Wert von 209,61 mg/l und blieben somit unter den Werten der sechs Verstorbenen, die durchschnittlich ein CRP von 220,3 mg/l aufwiesen.

Fournier Severity Index

Für insgesamt 18 Patienten konnte der FSI bestimmt werden. Bei einem Patienten waren die dazu nötigen Laborwerte nicht bestimmt worden.

Die gesamte Gruppe zeigte FSI-Scores zwischen eins und neun und somit einen durchschnittlichen Wert von 5,22.

Die zwölf überlebenden Patienten wiesen im Mittel einen Wert von 4,83 auf, während die sechs Verstorbenen mit einem FSI von 6 rund 1,5 Punkte darüber lagen.

3.12 prognostische Faktoren

Die folgenden Faktoren wurden auf ihre eventuelle prognostische Aussagekraft überprüft: 1.) Alter, 2.) Dauer der Symptome bis zur Vorstellung, 3.) Vorerkrankungen, 4.) Zeitpunkt der ersten Operation, 5.) Anzahl an Operationen in der ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung, 6.) Einsatz der VAC-Therapie, 7.) Zeitpunkt des Beginns der VAC-Therapie nach der ersten Operation, 8.) Länge der VAC-Therapie, 9.) CRP sowie 10.) FSI-Wert.

Als prognostische Parameter wurden die Länge des Krankenhausaufenthalts und die Anzahl der durchgeführten Operationen betrachtet und eventuelle Auswirkungen der oben genannten Faktoren auf diese untersucht.

Zusätzlich wurden bestimmte Faktoren auf ihre prognostische Aussagekraft bezüglich der Mortalität geprüft. Zu diesen gehören: 1.) die Gesamtzahl an Prädispositionen, 2.) das Vorliegen einer malignen Erkrankung, 3.) die Anzahl an Operationen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung, 4.) der Einsatz der VAC-Therapie und 5.) der FSI-Wert.

3.12.1 Alter

Die Patienten wurden in drei Altersgruppen eingeteilt, welche sich aus jeweils einer Gruppe unter 55 Jahren (sieben Patienten), zwischen 55 und 70 Jahren (sieben Patienten) und über 70 Jahren (fünf Patienten) zusammensetzten.

Die errechneten Durchschnittswerte für die Gesamtlänge des Krankenhausaufenthalts und die Gesamtzahl der notwendigen Operationen wurden unter den einzelnen Gruppen verglichen.

Die Gruppe mit einem Alter von unter 55 Jahren verblieb durchschnittlich 39,86 Tage im Krankenhaus und wurde in dieser Zeit 5,86 mal operiert.

In der mittleren Gruppe betrug die Verweildauer im Mittel 43,57 Tage und die Operationsanzahl belief sich auf 4,29.

In der letzten Gruppe, die die Patienten im Alter über 70 Jahren zusammenfasste, konnte eine Aufenthaltslänge von durchschnittlich 19,4 Tagen ermittelt werden. Die hier aufgeführten Patienten wurden alle im Schnitt 3,2 mal operiert.

Diagramm 1 zeigt die Relation zwischen Alter und Länge des Krankenhausaufenthalts.

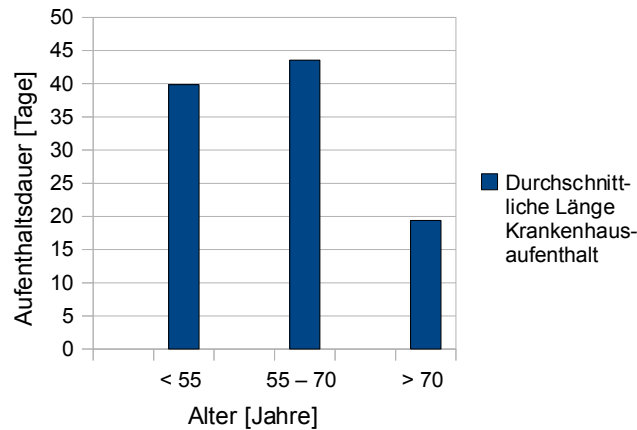


Diagramm 1: *Relation zwischen Alter und Länge des Krankenhausaufenthalts*

Bei Betrachtung der Anzahl der durchgeführten Operationen zeigte sich, dass die Patienten der ersten Gruppe, die unter 55 Jahre alt waren, durchschnittlich 5,86 mal operiert wurden. Die Patienten der zweiten Gruppe wurden mit 4,67 mal etwas häufiger operiert als die über 70 jährigen Patienten (3,2 mal).

Diagramm 2 stellt das Ergebnis grafisch dar.

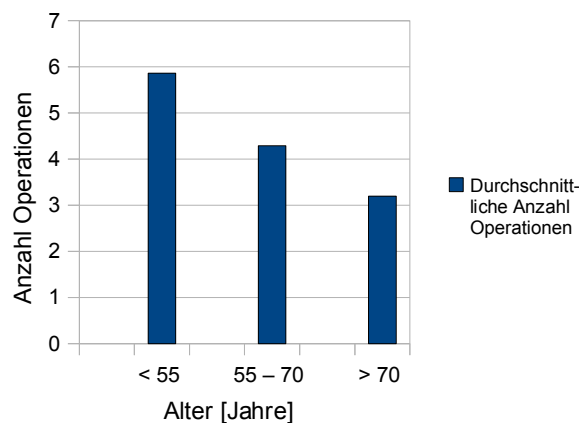


Diagramm 2: *Relation zwischen Alter und Anzahl durchgeführter Operationen*

3.12.2 Dauer der Symptome bis zur Vorstellung

Die Patienten wurden wieder in drei Gruppen eingeteilt, die sich durch die Dauer der symptomatischen Manifestation bis zur ärztlichen Vorstellung bestimmten.

So wurden die sieben Patienten, die sich gleich am ersten Tag des Beginns der Beschwerden vorgestellt hatten, der ersten Gruppe zugeteilt.

Jeweils weitere fünf Patienten wurden in die Gruppe 2 (zwei bis vier Tage bis zur ärztlichen Präsentation) und Gruppe 3 (fünf bis sieben Tage) eingeteilt.

Zwei Patienten waren aufgrund fehlender Angaben in diese Auswertung nicht einbeziehbar.

Die Patienten, die noch am gleichen Tag des Manifestationsbeginns einen Arzt aufsuchten, blieben im Schnitt für 43 Tage in stationärer Behandlung. Die Patienten, die zwischen zwei und vier Tagen gewartet hatten, hatten eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 41,4 Tagen, während die dritte Gruppe mit 25,6 Tagen sich am kürzesten im Krankenhaus befand.

Die Zusammenhänge sind in Diagramm 3 noch einmal grafisch dargestellt.

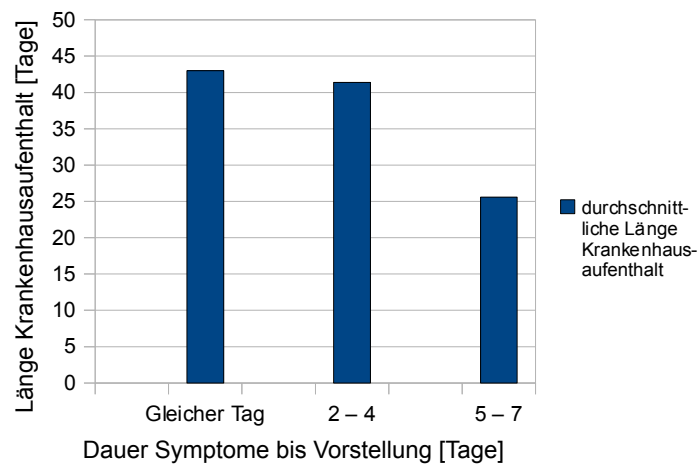


Diagramm 3: *Relation zwischen Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und Länge des Krankenhausaufenthalts*

Bezüglich der Anzahl der durchgeführten Operationen zeigte sich, dass die zweite Gruppe mit durchschnittlich 8 Operationen gegenüber den anderen beiden Gruppen (Gruppe 1: 3,86 mal; Gruppe 3: 2,8 mal) am häufigsten operiert wurde.

Diagramm 4 zeigt die Relation zwischen der Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und der Anzahl der Operationen.

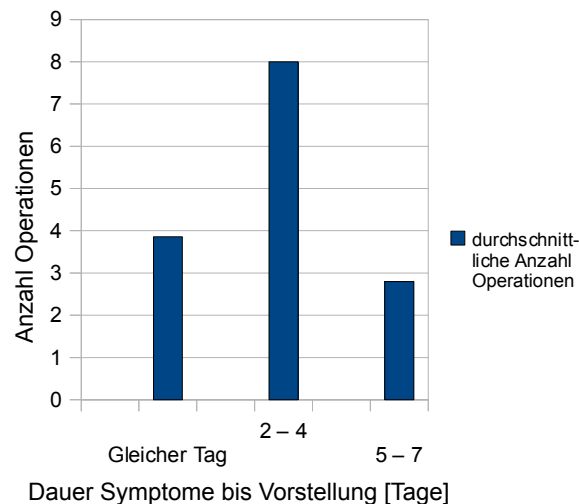


Diagramm 4: Relation zwischen Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und Anzahl an Operationen

3.12.3 Vorerkrankungen

Als Erstes wurde die absolute Anzahl an vorhandenen prädisponierenden Vorerkrankungen betrachtet, die sich bei allen Patienten zwischen null und fünf befand.

Dafür wurden die Patienten in zwei Gruppen eingeteilt, die sich aus einem Kollektiv mit keiner oder einer Prädisposition (sechs Patienten) und einem weiteren Kollektiv mit zwei oder mehr Prädispositionen (zwölf Patienten) zusammensetzten.

Die erste Gruppe zeigte mit einer Aufenthaltslänge von 30 Tagen und 3,17 Operationen für beide Parameter niedrigere Durchschnittswerte als die Vergleichsgruppe (36,92 Tage und 5,5 Operationen).

Die jeweiligen Relationen stellen Diagramm 5 und 6 dar.

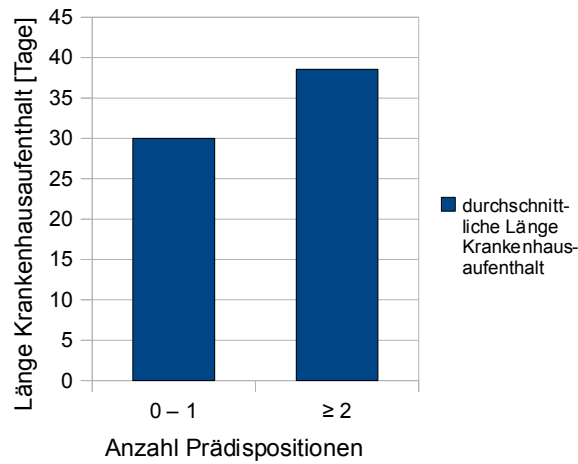


Diagramm 5: *Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Länge des Krankenhausaufenthalts*

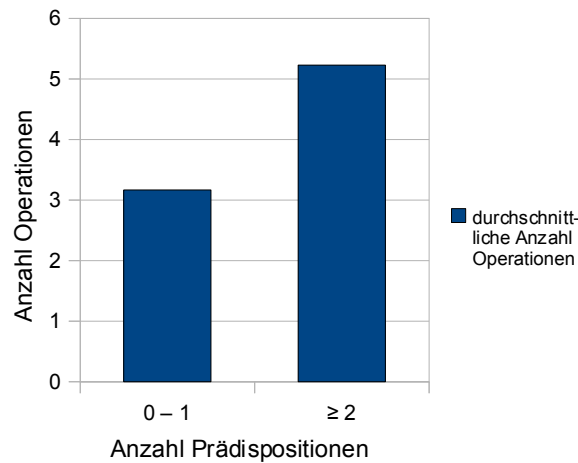


Diagramm 6: *Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Anzahl an Operationen*

Bei der Betrachtung der Mortalität in den verschiedenen Gruppen zeigte sich, dass diese in Gruppe eins, in der keiner der Patienten verstarb, deutlich von der Mortalität in der zweiten Gruppe abwich, in der 46,15% der Patienten verstarben.

Diagramm 7 stellt diesen Zusammenhang noch einmal grafisch dar.

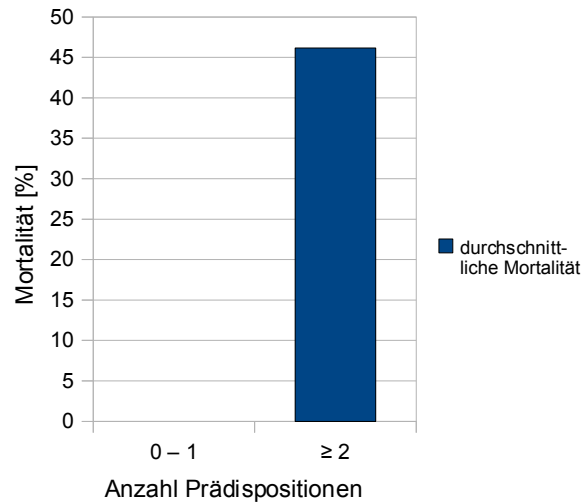


Diagramm 7: Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Mortalität

Zusätzlich wurde das Vorhandensein der drei am häufigsten präsenten Prädispositionen auf ihre jeweilige prognostische Aussagekraft geprüft.

Die Patienten wurden nach dem jeweiligen Vorhandensein der zu untersuchenden Erkrankung, also ob zum Beispiel eine maligne Erkrankung vorlag oder nicht, in die zugehörige Gruppe eingeteilt.

Insgesamt sieben Patienten wiesen eine maligne Vorerkrankung auf und wurden der ersten Gruppe zugeteilt. Die verbleibenden zwölf Patienten litten nicht an einer malignen Erkrankung und wurden der zweiten Gruppe zugeteilt.

Im Vergleich der beiden Gruppen zeigten sich in beiden Kriterien nur geringfügige Unterschiede mit Verweildauern von 34,71 beziehungsweise 36,5 Tagen und 4,86 beziehungsweise 4,42 Operationen.

Die Ergebnisse zeigen die Diagramme 8 und 9.

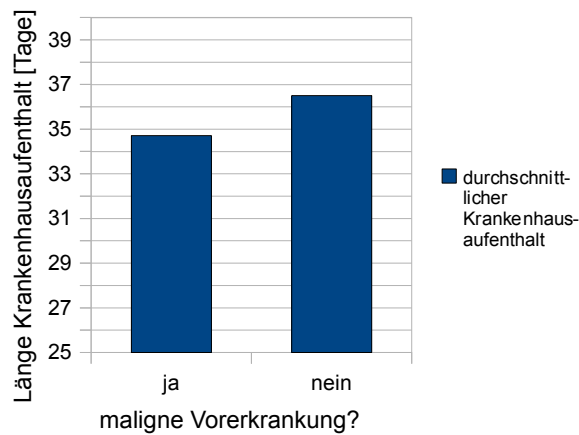


Diagramm 8: *Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Länge des Krankenhausaufenthalts*

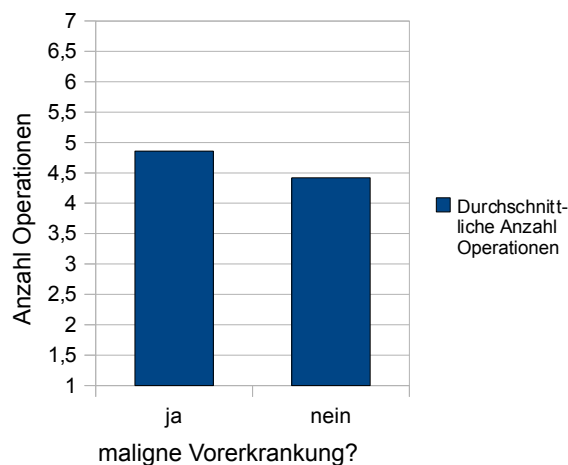


Diagramm 9: *Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Anzahl der Operationen*

Des Weiteren wurde die Mortalität beider Gruppen geprüft. Bei den Patienten, die an einer malignen Vorerkrankung litten, zeigte sich eine Mortalität von 57,14%, während die nicht von einer malignen Vorerkrankung betroffenen Patienten eine Sterblichkeitsrate von 18,18% aufwiesen.

Diagramm 10 verdeutlicht dies noch einmal.

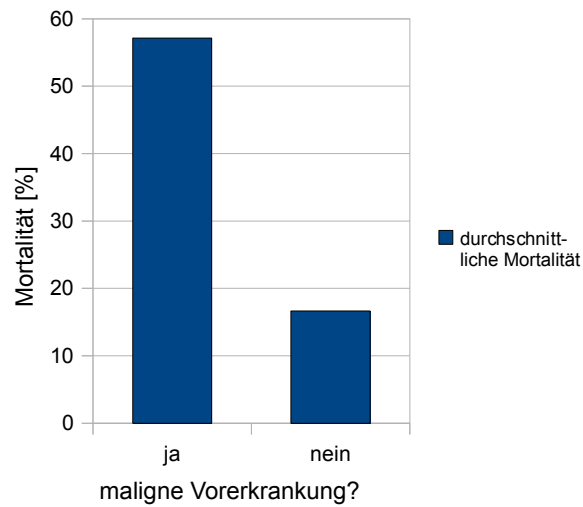


Diagramm 10: *Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Mortalität*

Als weiterer Faktor wurde das Vorhandensein eines chronischen Nikotinabusus überprüft. Insgesamt sieben Patienten fielen in diese Gruppe, die mit einer Länge der stationären Behandlung von durchschnittlich 41,57 Tagen und 5,43 durchgeführten Operationen etwas über den Werten der Nicht-Raucher lag (32,5 Tage und 4,08 Operationen).

Die Diagramme 11 und 12 stellen diese Verhältnisse noch einmal grafisch dar.

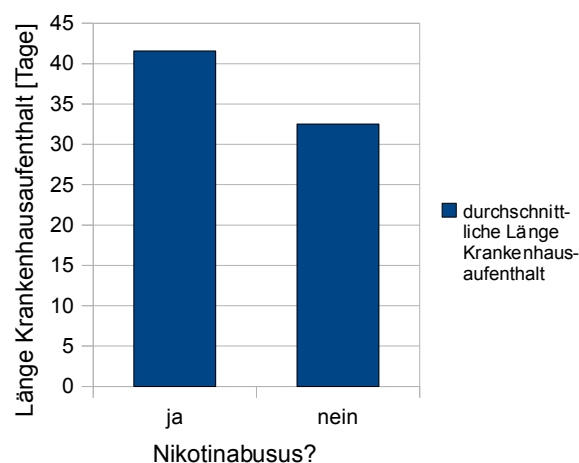


Diagramm 11: *Relation zwischen Vorhandensein eines Nikotinabusus und Länge des Krankenhausaufenthalts*

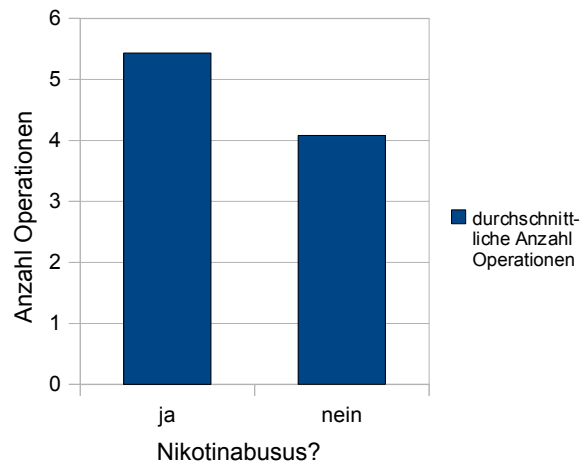


Diagramm 12: *Relation zwischen Vorhandensein eines Nikotinabusus und Anzahl der Operationen*

Als Letztes wurde das Vorhandensein einer ausgeprägten Adipositas, wie sie bei fünf Patienten vorlag, auf seine prognostische Aussagekraft geprüft.

Diese hatten eine durchschnittliche Verweildauer von 33,6 Tagen gegenüber 36,64 Tagen in der Vergleichsgruppe und mit 5,4 Operationen eine etwas höhere Anzahl als die Nicht-Adipösen (4,29 Operationen).

Diagramm 13 und 14 verdeutlichen diese Relationen grafisch noch einmal.

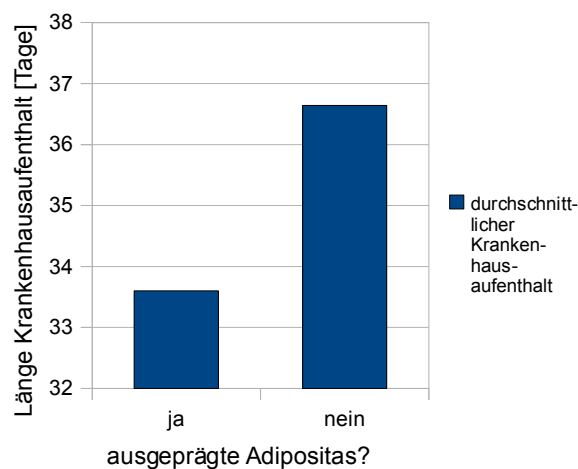


Diagramm 13: *Relation zwischen Vorhandensein einer ausgeprägten Adipositas und Länge des Krankenhausaufenthalts*

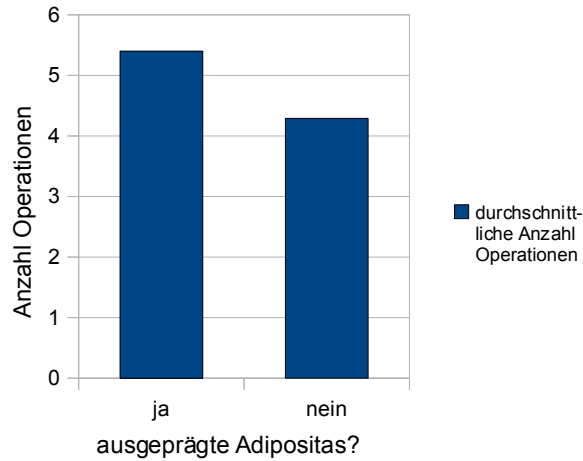


Diagramm 14: *Relation zwischen Vorhandensein einer ausgeprägten Adipositas und Anzahl der Operationen*

3.12.4 Zeitpunkt der ersten Operation

Als Trennungzeitpunkt wurde der erste Tag, also der Tag der Aufnahme, festgelegt.

Die zwölf Patienten, die an diesem Tag das erste Mal operiert wurden, wurden der ersten Gruppe zugeteilt, welche eine durchschnittliche Verweildauer von 33,42 Tagen und 4,5 Operationen aufzeigte. Die sieben verbliebenen Patienten wurden erst nach dem Aufnahmetag operiert und hatten Durchschnittswerte von 40 Tagen und 4,71 Operationen.

Die Diagramme 15 und 16 zeigen die grafischen Relationen.

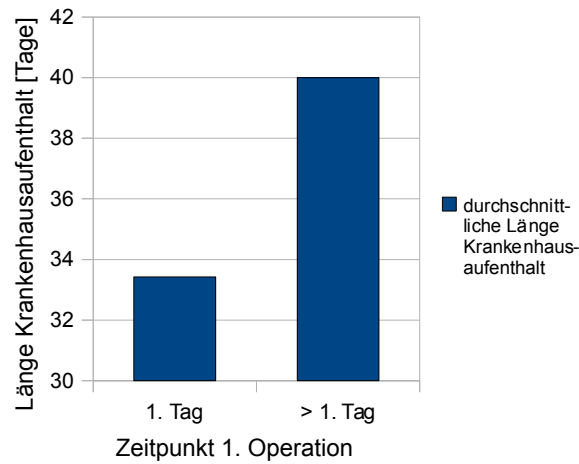


Diagramm 15: *Relation zwischen Zeitpunkt der ersten Operation und Länge des Krankenhausaufenthalts*

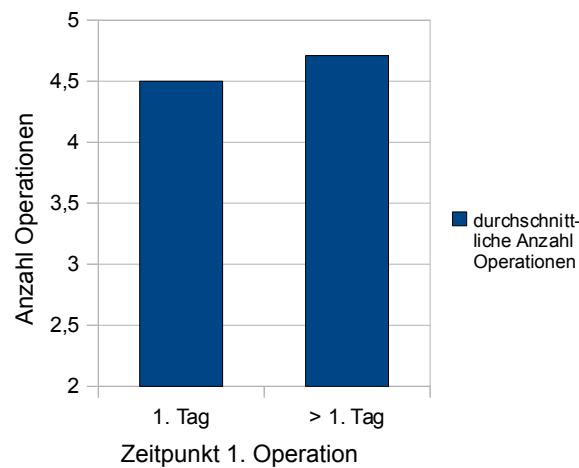


Diagramm 16: *Relation zwischen Zeitpunkt der ersten Operation und Anzahl an Operationen*

3.12.5 Anzahl Operationen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung

Insgesamt wurden acht Patienten mindestens zwei chirurgischen Interventionen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung unterzogen. Diese wiesen im Vergleich zu den Patienten, die weniger als zweimal in dieser Zeit operiert wurden, höhere Werte sowohl bezüglich der Länge des stationären Aufenthalts als auch der Anzahl an Operationen auf.

Sie wurden durchschnittlich 5,25 mal operiert und verblieben 37 Tage in stationärer Behandlung.

Im Gegensatz dazu zeigten die restlichen Patienten Werte von 4,09 Operationen und eine Verweildauer von 35 Tagen.

Die Diagramme 17 und 18 verdeutlichen dies noch einmal.

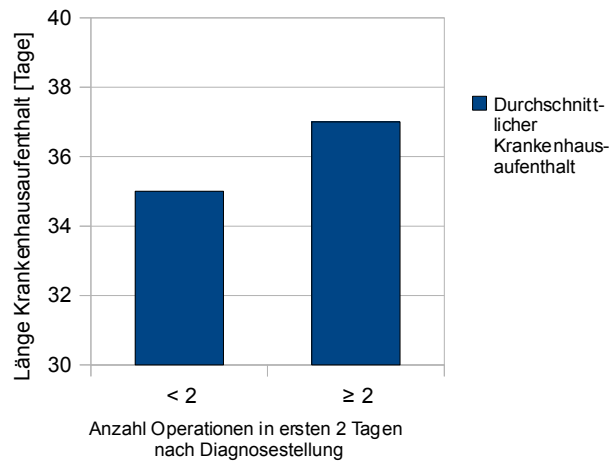


Diagramm 17: *Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Länge des Krankenhausaufenthalts*

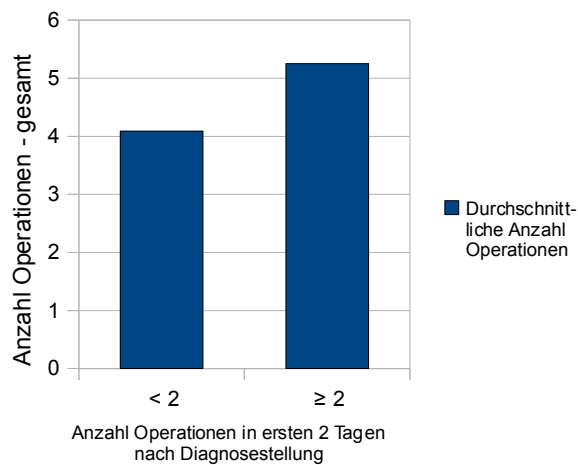


Diagramm 18: *Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Gesamtanzahl an Operationen*

Zusätzlich wies die erste Gruppe mit 37,5% eine höhere Mortalität als deren Vergleichsgruppe (27,27%) auf.

Diagramm 19 stellt dies noch einmal grafisch dar.

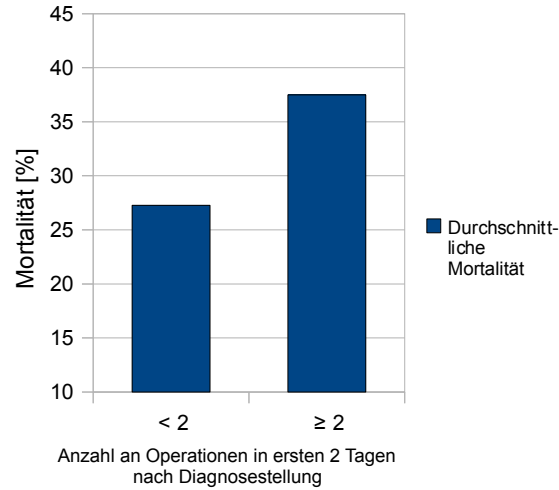


Diagramm 19: *Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Mortalität*

3.12.6 Einsatz der VAC-Therapie

Die 15 Patienten, die einer VAC-Therapie unterzogen wurden, waren durchschnittlich 39,6 Tage in stationärer Behandlung, während die vier Patienten ohne VAC-Therapie im Mittel 21,75 Tage im Krankenhaus verweilten.

Bezüglich der durchgeführten Operationen zeigte sich, dass die erste Gruppe 5,33 Operationen unterzogen wurde, wobei das zweite Kollektiv mit 1,75 Operationen im Durchschnitt seltener operiert wurde.

Die Diagramme 20 und 21 stellen dies grafisch dar.

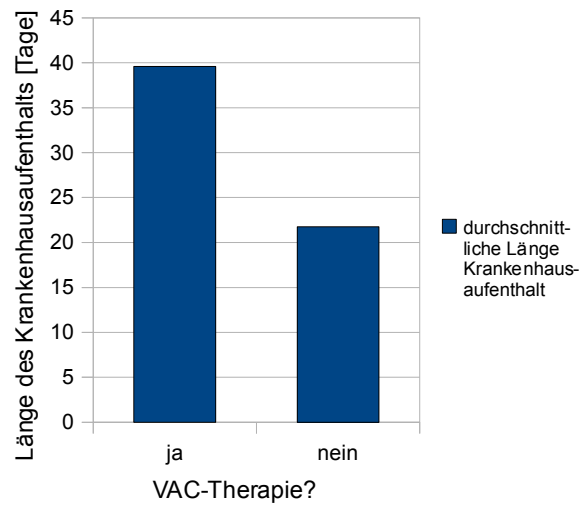


Diagramm 20: *Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Länge des Krankenhausaufenthalts*

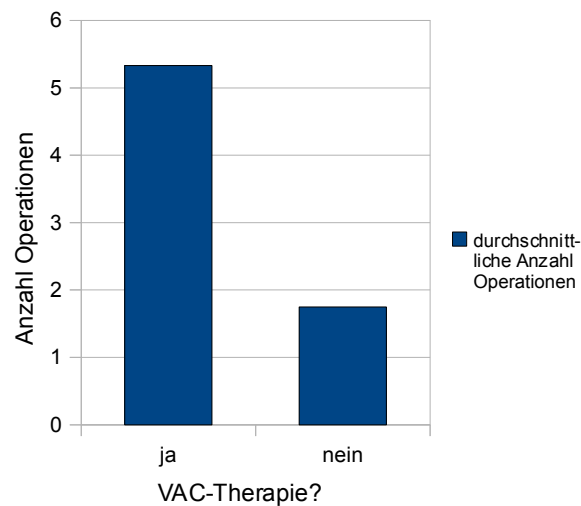


Diagramm 21: *Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Anzahl an Operationen*

Weiterhin wurde ein eventueller Einfluss der VAC-Therapie auf die Mortalität der Patienten geprüft. Es zeigte sich, dass die Sterblichkeitsrate unter den Patienten der ersten Gruppe (26,67%) nur ungefähr halb so groß war wie in der Vergleichsgruppe (50%).

Diagramm 22 stellt die Relationen dar.

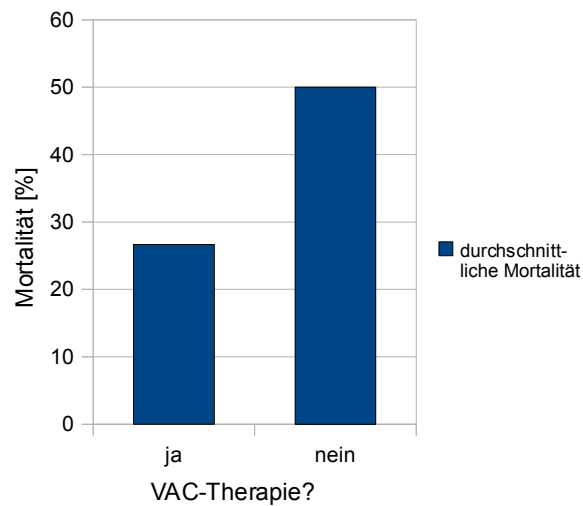


Diagramm 22: *Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Mortalität*

3.12.7 Zeitpunkt des Beginns der VAC-Therapie nach der ersten Operation

Es wurde geprüft, ob die Einleitung einer VAC-Therapie vor dem fünften postoperativen Tag prognostische Unterschiede zu einer späteren Einleitung zeigt.

Dafür wurden die sieben Patienten, deren Therapie zwischen dem Tag der Operation und dem vierten postoperativen Tag initiiert wurde, der ersten Gruppe zugeteilt und die sieben Verbliebenen der zweiten Gruppe. Die Gruppe eins zeigte mit einer durchschnittlichen Länge der stationären Therapie von 30,86 Tagen und 4,43 Operationen in dieser Zeit niedrigere Werte als die zweite Gruppe (40,29 Tage und 4,86 Operationen).

Die Diagramme 23 und 24 führen Grafiken auf.

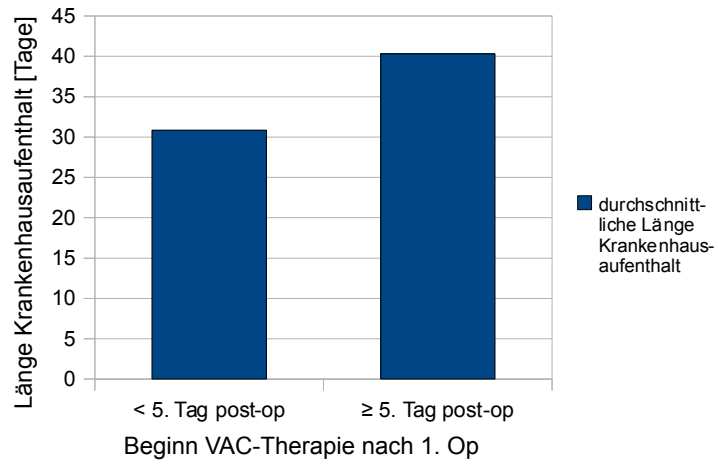


Diagramm 23: *Relation zwischen Beginn der VAC-Therapie nach der ersten Operation und Länge des Krankenhausaufenthalts*

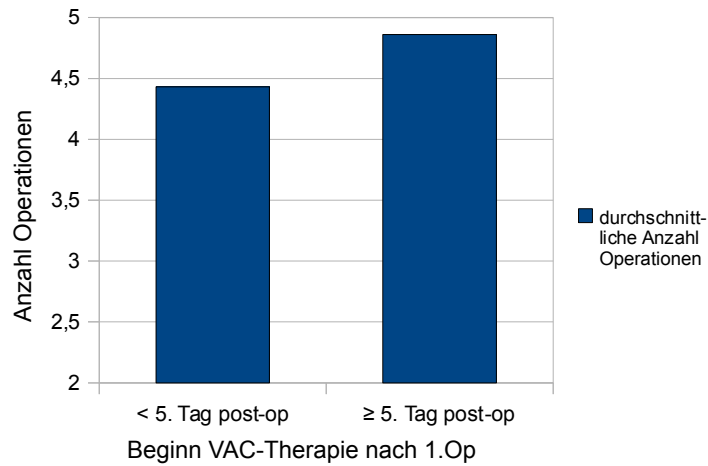


Diagramm 24: *Relation zwischen Beginn der VAC-Therapie nach der ersten Operation und Anzahl an Operationen*

3.12.8 Länge der VAC-Therapie

Es wurde geprüft, ob die Länge einer angewandten VAC-Therapie Auswirkungen auf die prognostischen Parameter hat. Dazu wurden die zwölf Patienten, bei denen dies angewandt wurde, in zwei Gruppen eingeteilt, die sich durch eine Länge der Anwendung von bis zu zehn Tagen (acht Patienten) und über zehn Tage (vier Patienten) unterschieden.

Bei drei weiteren Patienten konnte die Länge der angewandten Therapie nicht mehr rekonstruiert werden.

Die erste Gruppe hatte eine Durchschnittsverweildauer von 24,75 Tagen, während die Patienten mit der längeren Anwendung einen Krankenhausaufenthalt von 50 Tagen hatten.

Das Diagramm 25 stellt diese Relation grafisch dar.

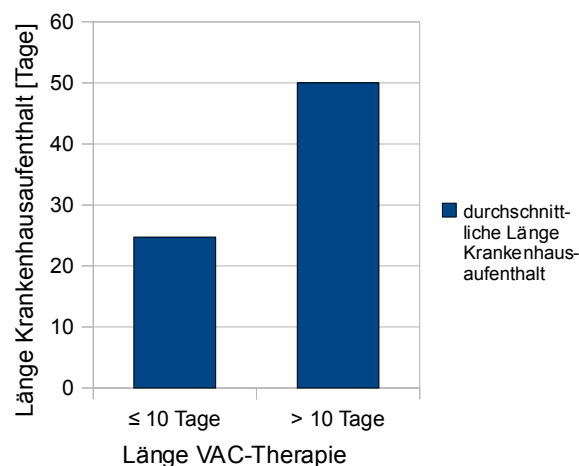


Diagramm 25: *Relation zwischen Länge der VAC-Therapie und Länge des Krankenhausaufenthalts*

Beim zweiten Parameter, der Anzahl an durchgeführten Operationen, zeigte sich, dass die erste Gruppe im Mittel dreimal operiert werden musste, während die zweite Gruppe eine Durchschnittszahl von acht Operationen aufwies.

Das Diagramm 26 führt die Grafik auf.

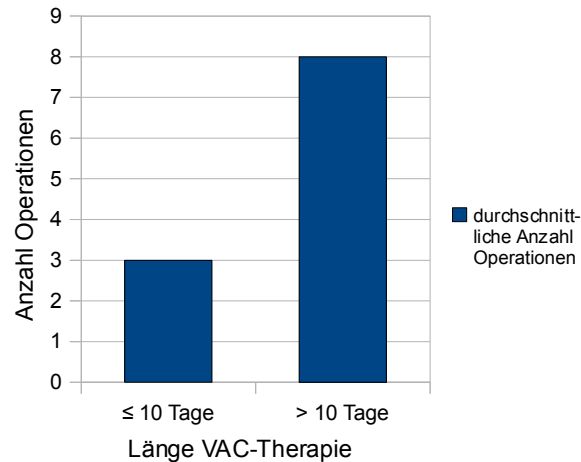


Diagramm 26: *Relation zwischen Länge der VAC-Therapie und Anzahl an Operationen*

3.12.9 Relation Beginn und Länge der VAC-Therapie

In diesem Zusammenhang wurde auch die Relation zwischen Beginn und eventuell dadurch beeinflusster Länge der VAC-Therapie geprüft.

Dafür wurde wieder die Gruppeneinteilung des Therapiebeginns gewählt, sodass wieder sieben Patienten, deren Beginn vor dem fünften postoperativen Tag lag, der Gruppe eins zugeteilt und die verbliebenen fünf, deren Therapie danach eingeleitet wurde, der Gruppe zwei.

Bei einem Patienten der zweiten Gruppe war zwar der Beginn der VAC-Therapie bekannt, jedoch konnte die tatsächliche Therapiedauer nicht mehr rekonstruiert werden.

Die erste Gruppe wies eine durchschnittliche Therapiedauer von sieben Tagen auf und lag somit unter dem Ergebnis der zweiten Gruppe, die im Mittel eine zwölf tägige Therapie erhielt.

Das Diagramm 27 stellt die Relationen noch einmal grafisch dar.

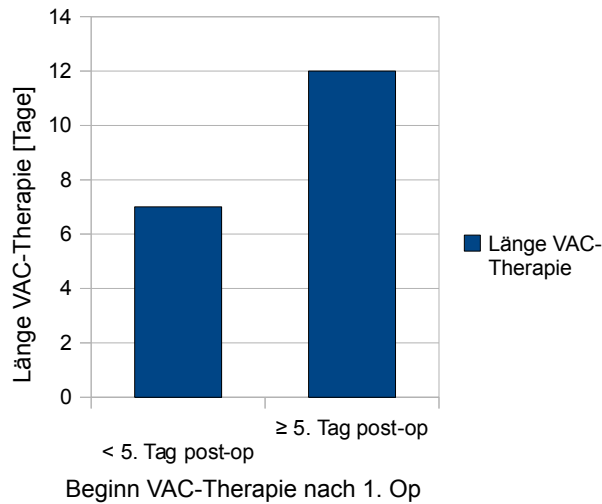


Diagramm 27: Relation zwischen Beginn nach der ersten Operation und Länge der VAC-Therapie

3.12.10 Laborwerte

Neben den bereits aufgeführten Faktoren wurden noch zwei Laborwerte auf ihre prognostische Aussagekraft überprüft: Der Fournier Severity Index und das in diesen nicht mit eingehende CRP.

CRP

Die Patienten wurden nach den bei ihnen gemessenen CRP-Werten eingeteilt. In die eine Gruppe wurden insgesamt elf Patienten mit CRP-Werten unter 300 mg/l eingeteilt, in die andere acht Patienten mit über Werten 300 mg/l.

Beide prognostische Parameter der zweiten Gruppe lagen mit einer durchschnittlichen stationären Verweildauer von 45,88 Tage und 6,38 Operationen über denen der ersten Gruppe (28,55 Tagen und 3,27 Operationen).

Die Diagramme 28 und 29 stellen die Relationen grafisch dar.

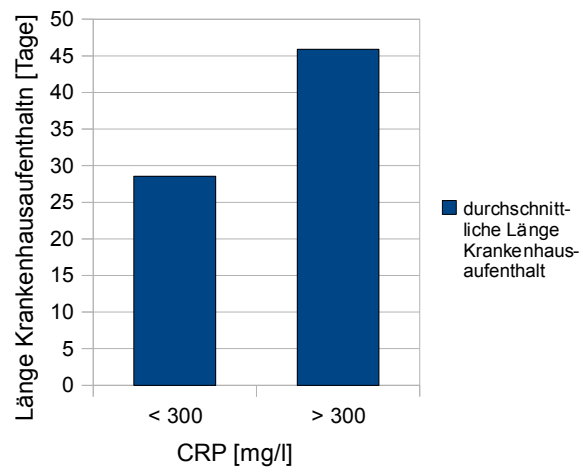


Diagramm 28: Relation zwischen Höhe des CRPs und Länge des Krankenhausaufenthalts

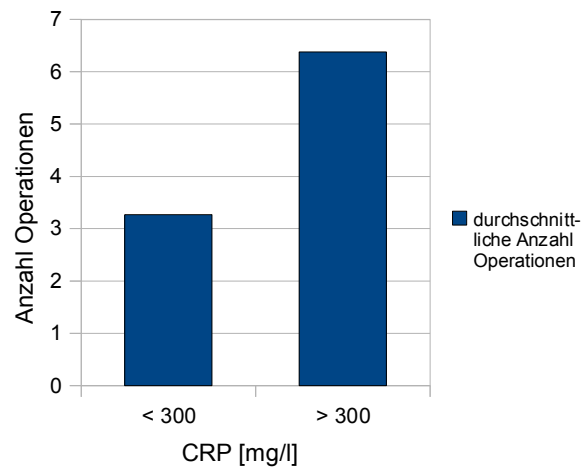


Diagramm 29: Relation zwischen Höhe des CRPs und Anzahl an Operationen

Fournier Severity Index

Die 18 Patienten, bei denen eine Anwendung des FSI möglich war, wurden in zwei Gruppen eingeteilt, die sich durch die Höhe des FSI bis oder gleich fünf (neun Patienten) und über fünf (neun Patienten) unterschieden.

Die durchschnittliche Länge des Krankenhausaufenthalts unterschied sich bei beiden Gruppen mit 32 und 40 Tagen.

Diagramm 30 stellt diese Relation grafisch dar.

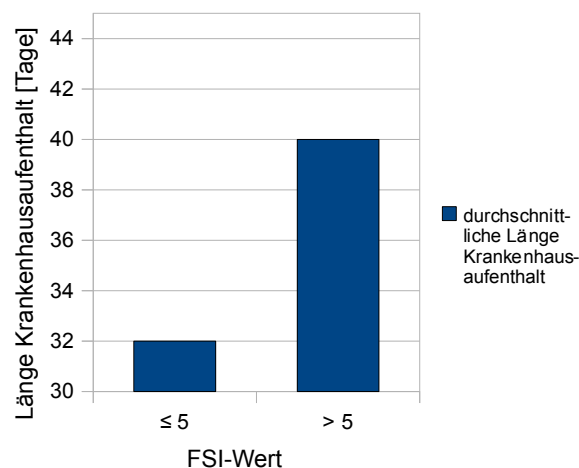


Diagramm 30: *Relation zwischen Höhe des FSIs und Länge des Krankenhausaufenthalts*

Bei Betrachtung der Anzahl der durchgeführten Operationen zeigte sich, dass die erste Gruppe mit 3 Operationen niedrigere Werte als die zweite Gruppe (6,88 Operationen) aufzeigte.

Diagramm 31 verdeutlicht dies noch einmal.

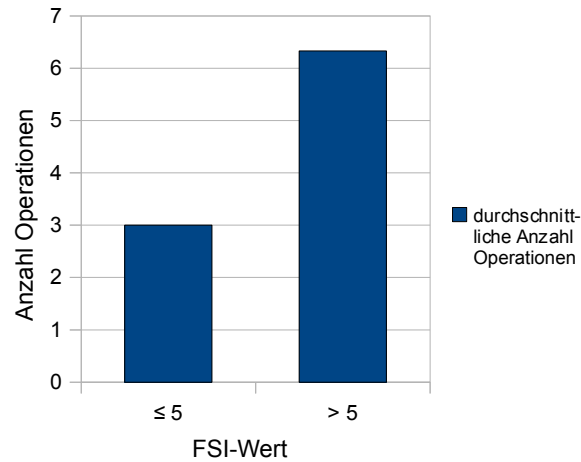


Diagramm 31: Relation zwischen Höhe des FSIs und Anzahl an Operationen

Bei der Auswertung einer eventuellen prognostischen Aussagekraft bezüglich der Mortalität ergaben sich Sterblichkeitsraten von 22,22% für die Patienten mit einem FSI-Wert ≤ 5 und 44,44% für diejenigen mit einem höheren FSI.

Diagramm 32 stellt dies grafisch dar.

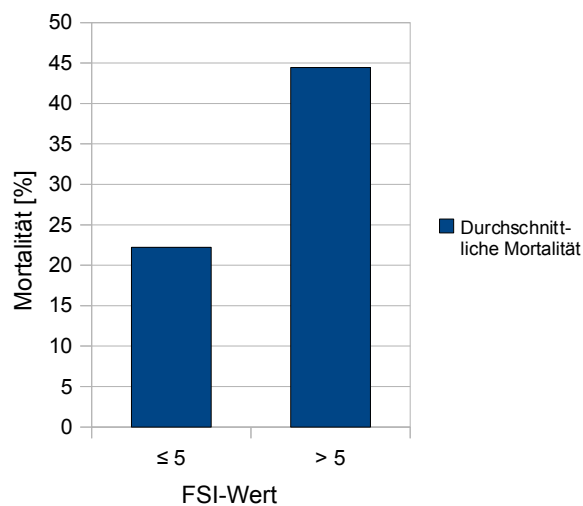


Diagramm 32: Relation zwischen FSI-Wert und Mortalität

3.13 Therapie-Algorithmus

Nach Auswertung der oben aufgeführten Daten und einer Literaturrecherche wurde ein Algorithmus erstellt, um die therapeutischen Maßnahmen weiter zu verbessern.

Dessen zentraler Punkt stellt die frühzeitige chirurgische Intervention dar, bei der eine Entfernung sämtlichen nekrotischen und nekroseverdächtigen Gewebes im Gesunden im Vordergrund steht. Anschließend ist die wiederholte Revision und eine gegebenenfalls notwendige Nachresektion indiziert, bis sich keine Hinweise auf eine erneute Nekrosenbildung mehr finden.

Sollte sich ein Patient bei Diagnosestellung als nicht operationsfähig erweisen, so ist dessen Stabilisierung auf einer intensivmedizinischen Station anzustreben.

Eine intensivmedizinische Betreuung kann, je nach Zustand des Patienten, während der gesamten Therapie notwendig sein.

Diese Maßnahmen werden ergänzt durch die frühestmögliche Initiierung einer kalkulierten Breitbandantibiose, die sich aus einem Penicillinpräparat, einem Cephalosporinpräparat der dritten Generation und Metronidazol zusammensetzt, um so eine möglichst breite Erregerabdeckung zu erreichen.

Im Falle der Beteiligung kolorektaler und/oder periurethraler Areale kann die Anlage eines protektiven Enterostomas und/oder eines Katheters indiziert sein.

Nach der initialen chirurgischen Intervention ist die Anlage einer VAC-Pumpe bis spätestens zum vierten postoperativen Tag anzustreben, um bestmögliche Effekte der Wundversorgung zu erzielen. Nach Einsetzen der Wundgranulation kann die Versorgung dann auf konservative Verbände umgestellt werden.

Abbildung 1 stellt den konzipierten Algorithmus dar.

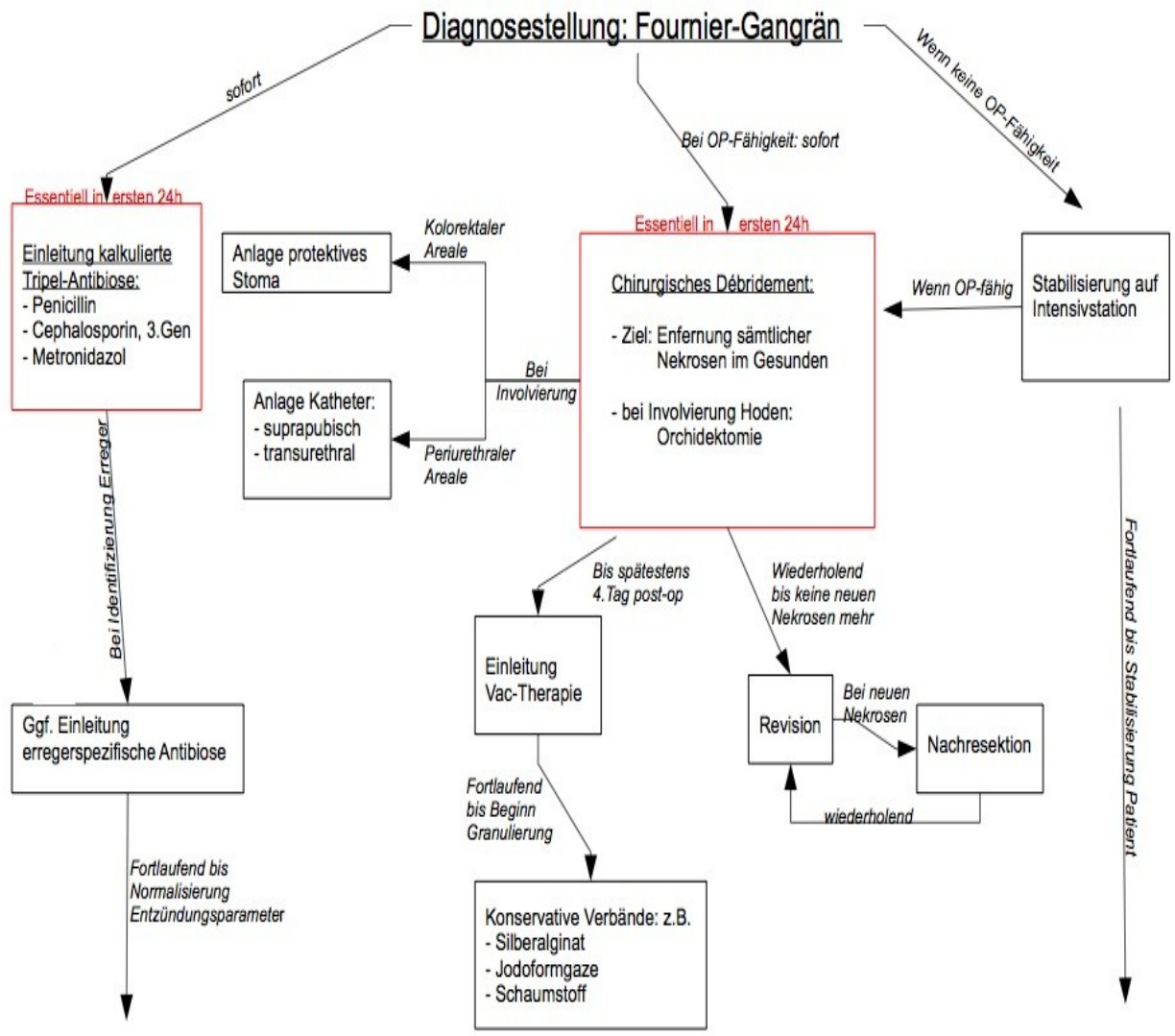


Abbildung 1: therapeutischer Algorithmus

IV. Diskussion

Die Fournier-Gangrän ist definiert als „infektiöse nekrotisierende Fasciitis der perinealen, genitalen oder perianalen Region“ (Smith et al. 1998, S.347).

In der Zeit von 2002 bis 2009 wurden in der urologischen Klinik der Universitätsmedizin Göttingen 19 männliche Patienten aufgrund dieser Erkrankung behandelt, die sich vor allem wegen initialer lokaler Schwellung, Rötung sowie Schmerzen vorstellten. Von diesen verstarben insgesamt sechs Patienten. Es lässt sich zusammenfassen, dass die verstorbenen Patienten im Schnitt älter waren, häufiger operiert wurden und kürzere stationäre Verweildauern aufwiesen als die Überlebenden.

Die hier vorliegende Arbeit erfasste und bewertete außerdem weitere verschiedene epidemiologische, klinische und therapeutische Daten für die Erstellung eines geeigneten Therapiealgorithmus.

4.1 Alter

Das durchschnittliche Alter der betroffenen Patienten lag bei 59,58 Jahren und steht somit im Einklang mit der allgemeinen Beobachtung, dass das Manifestationsalter sich im Laufe der letzten Jahrzehnte konsequent erhöhte. So beschrieb Laor bei der Analyse verschiedener historischer Studien einen stetigen Anstieg des Manifestationsalters um fast 15 Jahre in der Zeit von 1945 bis 1984. Er gab für sein Kollektiv aus 30 Patienten ein Durchschnittsalter von 61 Jahren an (Laor et al. 1995).

Eke schlussfolgerte, dass dieser Umstand eventuell auf die gehäufte Präsentation prädisponierender Erkrankungen im höheren Lebensalter zurückzuführen sei (Eke 2000).

Die Altersverteilung der betrachteten Patienten zwischen zehn und 77 Jahren stimmt mit dem verbreiteten Konsens überein, dass es auch zu einer pädiatrischen Manifestation der Fournier-Gangrän kommen kann, wie es unter anderem von Adams und Smith (Adams et al. 1990; Smith et al. 1998) beschrieben worden ist.

Bei der Betrachtung der beiden Patientengruppen zeigte sich ein höheres Alter bei den verstorbenen Patienten (64,83 Jahre) im Vergleich zu den Überlebenden (57,15 Jahre).

Vermutlich ist eine verhältnismäßig schlechtere Immunkompetenz, bedingt durch das höhere Alter, zu erwarten, die in einem erhöhten Risiko für schwerere Verläufe und folglich vermehrt letalen Ausgängen resultiert.

Die Beobachtung, dass verstorbene Patienten im Mittel älter sind als Überlebende, wurde bereits oft in der aktuellen Literatur aufgeführt. Ersay konnte für insgesamt 70 betrachtete Patienten ein durchschnittlich vier Jahre höheres Alter für verstorbene Patienten feststellen (Ersay et al. 2007), während Korhonen einen Altersunterschied von 14,1 Jahren zwischen den beiden Patientenkollektiven beschrieb (Korhonen et al. 1998).

Bei der Analyse der prognostischen Aussagekraft des Faktors Alter bezüglich der Länge der stationären Behandlung und der Anzahl an durchgeführten Operationen zeigten sich schlecht zu interpretierende Ergebnisse. Die niedrigsten Werte von 19,4 Tagen als Krankenhausaufenthalt und lediglich 3,2 Operationen zeigten sich bei der Gruppe mit dem höchsten Alter (über 70 Jahre). Für die zweite Gruppe, in die Patienten mit einem Alter zwischen 55 und 70 Jahren eingeteilt wurden, ergaben sich Werte von 43,57 Tagen und 4,29 Operationen. Gleichzeitig wurde für die Gruppe mit dem niedrigsten Alter die höchste Anzahl an Operationen (5,86) bei einer Aufenthaltsdauer von 39,86 Tagen bestimmt.

Ersay wie auch Ayan beobachteten, dass die verstorbenen Patienten ihrer Studien im Mittel älter waren und eine kürzere stationäre Aufenthaltsdauer hatten (Ayan et al. 2005; Ersay et al. 2007).

Eine mögliche Erklärung für die kürzere Verweilzeit im höheren Alter könnte auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass die Verstorbenen ein durchschnittlich höheres Alter hatten. Daher wurden fünf der sechs verstorbenen Patienten der zweiten beziehungsweise dritten Gruppe zugeteilt, wobei die Verweildauer der Verstorbenen im Mittel bei 27,5 Tagen, im Vergleich zu 39,69 Tagen bei den überlebenden Patienten, lag und sich somit die Durchschnittslänge des stationären Aufenthalts in den jeweiligen Gruppen maßgeblich vermindert haben könnte.

Eine prognostische Aussagekraft bezüglich der Anzahl an benötigten Operationen ließ sich nicht feststellen, da sich der Umstand der sinkenden Operationszahlen bei steigendem Alter nicht plausibel erklären ließ und dieser sich zusätzlich als statistisch nicht signifikant erwies. Die Mehrheit der Verstorbenen wurde zwar der zweiten und dritten Gruppe zugeteilt, jedoch wiesen diese leicht höhere Operationszahlen (4,23 (Überlebende) und 5,33 (Verstorbene)) auf, sodass sich auch dadurch die sinkenden Operationszahlen mit steigendem Alter nicht erklären lassen .

Auch in der aktuellen Literatur finden sich widersprüchliche Ergebnisse zur Relation zwischen Alter und Operationszahl. Ersay berichtete über jüngeres Alter bei den überlebenden Patienten und eine leicht erhöhte Anzahl an Operationen gegenüber den Verstorbenen (Ersay et al. 2007).

4.2 Dauer der Symptomatik bis zur Vorstellung

Die niedrigsten Werte konnte für Gruppe 3 mit einer Symptombdauer von 5 bis 7 Tagen erfasst werden. Hier zeigte sich eine stationäre Verweildauer von 25,6 Tagen und 2,8 Operationen. Bezüglich der Länge des Krankenhausaufenthalts waren sich die Gruppen 1 und 2 sehr ähnlich. Hier wurden Verweildauern von 43 beziehungsweise 41,4 Tagen ermittelt. Bezüglich der Operationsanzahl zeigte sich eine Verdoppelung zwischen den beiden Gruppen. Die Patienten der ersten Gruppe wurden durchschnittlich 3,86 mal operiert, während in der zweiten Gruppe im Mittel 8 Operationen durchgeführt wurden.

Die Untersuchung der Länge von bestehenden Beschwerden zeigte, dass die verstorbenen Patienten nach 1,9 Tagen einen Arzt konsultierten, während die überlebenden Patienten länger warteten (3,21 Tage). Dies könnte auf ein schwereres Beschwerdebild zurückzuführen sein, das die betroffenen Patienten zu einer früheren Vorstellung motivierte. Bei Betrachtung der Vergleichszahlen zwischen den Gruppen der überlebenden und verstorbenen Patienten könnte erwartet werden, dass die Gruppe mit der höchsten Frequenz an Verstorbenen (Gruppe 1; 50% Mortalität) kürzere stationäre Verweildauern und eventuell auch höhere Operationszahlen im Vergleich zu den anderen Gruppen zeige. Die Patienten mit der längsten Symptombdauer, unter denen sich nur ein verstorbener Patient befand, wiesen jedoch die niedrigsten Verlaufsparemeter auf, was eventuell auf einen leichteren Krankheitsverlauf hindeutet.

Keiner der Werte erwies sich als statistisch signifikant.

Auch Faucher berichtete, dass die später verstorbenen Patienten früher einen Arzt aufsuchten und schloss daraus auf einen aggressiveren Krankheitsverlauf. Gleichzeitig berichtete er aber auch über höhere Operationszahlen und längere Verweildauern bei den Überlebenden (Faucher et al. 2001, S.567).

Die Mehrheit der Autoren berichtet von schnelleren ärztlichen Konsultationen im Überlebendenkollektiv und längeren stationären Aufenthalten. Wie bereits oben erwähnt sind die Angaben über die Häufigkeit an durchgeführten chirurgischen Eingriffen für beide Kollektive sehr unterschiedlich (Ayan et al. 2005; Ersay et al. 2007; Korhonen et al. 1998; Chawla et al. 2003).

Letztendlich bleiben eindeutige Hinweise auf eine mögliche Relation zwischen der Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und dem therapeutischen Verlauf nicht detektierbar.

4.3 Vorerkrankungen

Die Patienten wurden nach der Anzahl ihrer Vorerkrankungen eingeteilt, wobei die sechs Patienten mit keiner oder nur einer Prädisposition der Gruppe 1 und die weiteren dreizehn mit zwei oder mehr Vorerkrankungen der Gruppe 2 zugewiesen wurden.

Für beide Parameter zeigte die erste Gruppe niedrigere Werte (30 Tage und 3,17 Operationen gegenüber 38,54 Tagen und 5,23 Operationen) und auch bei der Evaluierung der Mortalität zeigte sich ein deutlicher Unterschied. So verstarb in der ersten Gruppe kein Patient, während die Mortalitätsrate der zweiten Gruppe 46,15% betrug. Eine Erklärung hierfür könnte also der bessere Allgemeinzustand der Patienten der ersten Gruppe sein, die sich somit im Krankheitsverlauf wesentlich widerstandsfähiger zeigten und daher weniger Operationen sowie einen kürzeren stationären Aufenthalt benötigten, während sie gleichzeitig ein geringeres Mortalitätsrisiko aufwiesen.

Auch Laor berichtete in Übereinstimmung mit der hier aufgeführten Beobachtung, dass die verstorbenen Patienten seiner Studie an durchschnittlich mehr prädisponierenden Erkrankungen litten (Laor et al. 1995). Die hier dargestellten Mortalitätsraten waren statistisch signifikant ($p = 0,044$; Chi²-Test), sodass der Hinweis auf eine prognostische Aussagekraft bezüglich der Mortalität plausibel erscheint.

Eine eventuelle Relation zwischen der Anzahl der Prädispositionen und den therapeutischen Verlaufsparemtern ist in der Literatur bisher nicht direkt geprüft worden. Da auch keine statistische Signifikanz für die dargestellten Werte erzielt werden konnte, gestaltet sich eine konkrete Evaluation als diffizil. Jedoch erscheint es logisch, dass Patienten, die ein erhöhtes Mortalitätsrisiko haben, gleichzeitig eine höhere Wahrscheinlichkeit für schwere Verläufe mit resultierenden erhöhten Anzahlen an benötigten Operationen und längeren stationären Aufenthalten aufweisen. Ob die beobachteten Ergebnisse tendenziell auf eine prognostische Aussagekraft hinweisen, bleibt also in weiteren Studien zu prüfen.

Als nächstes wurden die drei häufigsten Vorerkrankungen auf ihre prognostische Aussagekraft geprüft. Im Gegensatz zu vielen Berichten der aktuellen Literatur befand sich Diabetes mellitus nicht unter diesen, sondern ließ sich nur bei insgesamt vier Patienten feststellen, von denen zwei im Verlauf verstarben. Jedoch ist aufgrund der geringen Patientenzahl eine fundierte Schlussfolgerung hinsichtlich einer eventuellen prognostischen Einflussnahme nicht möglich.

Von Laors 30 Patienten wiesen neun einen Diabetes mellitus auf, wobei sich keine signifikante Beeinflussung der Prognose zeigte. Jeong berichtete sogar von einer fünfzigprozentigen Inzidenz, wobei auch er keine negative Relation zur Mortalität feststellen konnte. Zusätzlich kam auch Nisbet zu dem Schluss, dass Diabetes mellitus zwar ein Risikofaktor für die Entwicklung einer Fournier-Gangrän ist, jedoch die Prognose nicht zu beeinflussen scheint (Jeong et al. 2005; Laor et al. 1995; Nisbet und Thompson 2002).

Insgesamt sieben Patienten litten an einer malignen Vorerkrankung, wobei sich deren stationäre Therapiedauer (34,71 Tage; 4,86 Operationen) und die in dieser Zeit durchgeführten chirurgischen Interventionen von der Vergleichsgruppe (36,5 Tage; 4,42 Operationen) kaum unterschieden. Ein Hinweis auf eine Beeinflussung des therapeutischen Verlaufs durch eine präsenle maligne Vorerkrankung scheint somit nicht gegeben.

Jedoch zeigte sich ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der Mortalität in beiden Gruppen. Patienten mit einer prädisponierenden Krebserkrankung zeigten eine verdreifachte Mortalität von 57,14% im Vergleich zu den nicht betroffenen Patienten (16,67%). Obwohl sich dieses Ergebnis als statistisch nicht signifikant erwies, könnte der große Wertunterschied als eventueller Hinweis auf eine negative prognostische Beeinflussung betrachtet werden und eine weitere Prüfung somit sinnvoll erscheinen. Eine maligne Vorerkrankung führt bei den betroffenen Patienten zu einer verminderten Immunkompetenz, sodass daraus eine erhöhte Mortalität resultieren könnte.

In der Literatur ist oft auf die prädisponierende Präsenz einer malignen Erkrankung hingewiesen worden (Corman et al. 1999; Laor et al. 1995; Smith et al. 1998), jedoch wurde bis jetzt keine direkte Überprüfung einer prognostischen Aussagekraft vorgenommen, sodass ein Vergleich mit den hier dargestellten Werten nicht möglich war.

Des Weiteren wurde die Präsenz eines chronischen Nikotinabusus auf eine eventuelle Beeinflussung des therapeutischen Verlaufs geprüft. Die sieben Patienten, bei denen sich dieser fand, befanden sich durchschnittlich in längerer stationärer Therapie (41,57 Tage) und wurden mehr Operationen (5,43) unterzogen als die Patienten der Vergleichsgruppe (32,5 Tage und 4,08 Operationen).

Eine Erklärung könnten die im Allgemeinen schlechteren Gefäßzustände gegenüber Nicht-Rauchern sein, die unter anderem zu schlechteren Wundheilungstendenzen führen und somit die höheren therapeutischen Verlaufparameter verursachen könnten.

Im Gegensatz zu Nisbet, dessen Kollektiv zu einem Drittel aus Rauchern bestand, konnte Ferreira zwar nur bei zwei seiner Patienten einen chronischen Nikotinabusus nachweisen, jedoch wiesen diese den mit Abstand längsten beziehungsweise fünftlängsten stationären Verlauf auf (Ferreira et al. 2007; Nisbet und Thompson 2002).

Zwar zeigten sich die Werte als statistisch nicht signifikant, jedoch kann in Übereinstimmung mit Ferreriras Beobachtung und der allgemeinen klinischen Erfahrung von einem negativen Einfluss eines Nikotinabusus auf den therapeutischen Verlauf ausgegangen werden.

Als Letztes wurde der eventuelle prognostische Einfluss einer ausgeprägten Adipositas, wie sie bei fünf Patienten zu finden war, geprüft.

Der Vergleich beider Gruppen ergab keine eindeutigen Unterschiede bezüglich der stationären Verweildauer (33,6 beziehungsweise 36,64 Tage) oder der Operationsanzahl (5,4 gegenüber 4,29).

Auch Czymek und Faucher berichteten über hohe Inzidenzen (51,5% bzw. 33%) einer Adipositas bei ihren Patienten, konnten aber keine Relation zwischen der Präsenz und einem eventuellen prognostischen Einfluss feststellen (Czymek et al. 2009 a; Faucher et al. 2001).

Der Schluss, dass es sich bei einer ausgeprägten Adipositas zwar um eine prädisponierende Erkrankung handelt, diese jedoch die Prognose nicht beeinflusst, erscheint daher plausibel.

4.4 Anzahl Operationen

Es wurde beobachtet, dass überlebende Patienten durchschnittlich etwas geringere Anzahlen an Operationen aufwiesen (4,23 mal) als die Verstorbenen (5,33 mal). Es zeigte sich keine statistische Signifikanz. Dieser Umstand lässt sich als Hinweis auf den schwereren Krankheitsverlauf der später verstorbenen Patienten interpretieren, bei denen somit mehr Operationen im Verlauf indiziert waren, der später jedoch trotzdem letal endete.

Im Einklang mit den hier getroffenen Beobachtungen berichtete auch Chawla, dass seine verstorbenen Patienten im Schnitt öfter operiert wurden (2,3 mal bei den Überlebenden und 5,2 mal bei den Verstorbenen). Er vermutete ebenfalls, dass der ernstere klinische Zustand der später verstorbenen Patienten mehr chirurgische Interventionen in einem kürzeren Intervall nötig machte (Chawla et al. 2003).

4.5 Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung

Die Patienten, die in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung mindestens zweimal operiert worden waren, wiesen im Vergleich zur anderen Gruppe höhere Werte für die stationäre Verweildauer (37 und 35 Tage) und die Anzahl an Operationen (5,25 und 4,09) auf. Gleichzeitig zeigte sich eine höhere Mortalität (37,5 und 27,27 %). Es bestand keine statistische Signifikanz. Dieser Umstand lässt sich als Anzeichen für einen schlechteren klinischen Zustand der Patienten, die mindestens zweimal in den ersten zwei Tagen operiert wurden, interpretieren. Dies zwang zur mehrmaligen chirurgischen Intervention bereits kurz nach Aufnahme und resultierte im Verlauf in längeren stationären Aufenthalten und insgesamt höheren Operationszahlen sowie erhöhter Mortalität.

Eine mögliche prognostischen Einflussnahme der Anzahl an Operationen in den ersten zwei Tagen nach Diagnosestellung wurde in der Literatur bisher nicht geprüft, sodass ein Vergleich mit anderen Ergebnissen leider nicht möglich war.

Ob die hier aufgeführten Ergebnisse als hinweisend betrachtet werden können, muss aufgrund der kleinen Patientenkollektivs kritisch gesehen werden. Vor allem, da die beobachteten Werte in Zusammenhang mit dem schweren klinischen Verlauf der später verstorbenen Patienten gesehen werden müssen. Somit lässt sich anhand der beobachteten Datenlage nicht eruieren, ob eine positive prognostische Beeinflussung durch mehrfache frühzeitige chirurgische Interventionen erreicht werden kann. Eine weitere Prüfung einer möglichen prognostischen Einflussnahme erscheint jedoch sinnvoll.

4.6 Zeitpunkt der ersten Operation

Im Vergleich wurden die verstorbenen Patienten (Tag 1,33) etwas früher operiert als die Überlebenden (Tag 2). Der Umstand kann als Anzeichen für einen ausgeprägteren Verlauf sowie den schlechteren klinischen Zustand dieser Patienten interpretiert werden, der folglich in einer früheren Diagnosestellung und chirurgischen Intervention resultierte. Dies erwies sich zwar als statistisch nicht signifikant, jedoch beobachtete Faucher einen ähnlichen Umstand, den er ebenfalls auf einen eventuell schwerwiegenderen Verlauf der später verstorbenen Patienten zurückführte (Faucher et al. 2001).

Zusätzlich wurde eine eventuelle Relation zwischen dem Zeitpunkt der initialen Operation und dem therapeutischen Verlauf geprüft. Die Einteilung der Patienten erfolgte nach dem Umstand, ob diese am Tag der stationären Aufnahme („Tag 1“) oder später operiert worden waren. Für die zwölf Patienten, die sich am ersten Tag einer chirurgischen Intervention unterziehen mussten, zeigte sich eine etwas kürzere Krankenhausaufenthaltsdauer von 33,42 Tagen im Vergleich zu 40 Tagen in der zweiten Gruppe. Bezüglich der durchgeführten Operationen ließ sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellen. In beiden Kollektiven wurden durchschnittlich 4,5 beziehungsweise 4,71 Operationen durchgeführt. Dies könnte als Hinweis auf den prognostischen Nutzen einer frühen chirurgischen Intervention interpretiert werden. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass die verstorbenen Patienten, die durchschnittlich früher operiert wurden, kürzere stationäre Aufenthalte sowie mehr Operationen aufwiesen und somit die beobachteten Werte der Gruppen aufgrund der kleinen Kollektivgröße stärker beeinflusst haben könnten. Eine statistische Signifikanz lag für diese Werte nicht vor, sodass sicherlich nur von einem tendenziellen Hinweis ausgegangen werden sollte.

Palmer schlussfolgerte aus seinen Ergebnissen, dass die frühe chirurgische Intervention keine prognostischen Auswirkungen habe (Palmer et al. 1995). Im Gegensatz dazu und in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Konsens der aktuellen Literatur, führte Faucher die niedrige Mortalitätsrate seiner Studie von 12% auf die schnelle und aggressive chirurgische Intervention zurück (Faucher et al. 2001).

Bei der Interpretation dieser Aussagen gilt es zu beachten, dass Faucher annähernd doppelt so viele Patienten (57) involvieren konnte wie Palmer (30). Des Weiteren steht Fauchers Interpretation im Konsens mit den mehrheitlichen Ergebnissen der Literatur (Eke 2000; Smith et al. 1998).

Zwar konnte auch in den oben dargestellten Werten kein eindeutiger Hinweis auf einen Nutzen einer frühzeitigen operativen Intervention detektiert werden, jedoch ist auch dieser Umstand aufgrund des kleinen Kollektivs kritisch zu betrachten. Es erscheint zum einen logisch, dass eine frühe chirurgische Intervention bei einer fortschreitenden Gangrän förderlich für die Terminierung des Prozesses ist. Zum anderen zeigen die hier dargestellten Beobachtungen tendenziell ähnliche Ergebnisse, wie sie in der aktuellen Literatur beschrieben werden.

4.7 VAC-Therapie

Bei insgesamt 15 Patienten kam es zum Einsatz der VAC-Therapie, wobei diese in den therapeutischen Verlaufsparemtern höhere Werte (39,6 Tage; 5,33 Operationen) zeigten als die Vergleichsgruppe (21,75 Tage; 1,75 Operationen).

Jedoch wurde für die erste Gruppe eine annähernd halbierte Mortalitätsrate von 26,67% im Gegensatz zum zweiten Kollektiv (50%) bestimmt. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass der Aufwand einer VAC-Therapie die längeren stationären Aufenthalte verursachte, sich jedoch trotzdem als therapeutisch nützlich bezüglich der Mortalität erwies. Zum anderen könnten die betroffenen Patienten der Vergleichsgruppe ohne VAC-Therapie so früh verstorben sein, dass eine VAC-Therapie nicht mehr initiiert werden konnte und gleichzeitig die niedrigeren Verlaufsparemeter verursacht wurden. Die überlebenden Patienten der Vergleichsgruppe könnten ebenfalls einen leichteren Krankheitsverlauf gehabt haben, bei dem ein Einsatz einer VAC-Therapie nicht indiziert war.

In Übereinstimmung mit den beschriebenen Werten berichtete Czymek von einer signifikant erniedrigten Mortalität trotz erhöhter Werte für die stationäre Therapie und die benötigten Operationen für Patienten, die eine VAC-Therapie erhielten (Czymek et al. 2009 b).

Zwar konnte für die dargestellten Werte keine statistische Signifikanz erzielt werden, jedoch unterstützt der Konsens die dargestellte Relation.

Als Nächstes wurde geprüft, ob sich die oben beschriebenen, gegenüber der Vergleichsgruppe erhöhten, Verlaufparameter durch den Zeitpunkt des Einsatzes nach der ersten chirurgischen Intervention beeinflussen lassen.

Dazu wurden die Patienten, die bis zum vierten postoperativen Tag einer VAC-Therapie unterzogen wurden, mit denen verglichen, die erst ab dem fünften Tag mittels VAC behandelt wurden.

Das erste Kollektiv zeigte in beiden Parametern mit einer durchschnittlichen Länge des Krankenhausaufenthalts von 30,86 Tagen und 4,43 in dieser Zeit durchgeführten Operationen niedrigere Werte gegenüber der Vergleichsgruppe (40,29 Tage; 4,86 Operationen).

Zwar erwiesen sich diese Werte als statistisch nicht signifikant, jedoch könnten sie aufgrund der Erniedrigung beider Verlaufparameter einen tendenziellen Hinweis bezüglich einer positiven Beeinflussung geben. Der frühe Einsatz könnte so zu einer verlangsamten Krankheitsprogression geführt haben, die im Verlauf weniger Operationen und eine kürzere stationäre Behandlung nach sich zog. Gleichzeitig konnten Patienten, die erst spät einer VAC-Therapie unterzogen wurden, bereits über einen längeren Zeitraum stationär aufgenommen und mehrfach voroperiert gewesen sein, sodass bei der Vergleichsgruppe schwer zu evaluieren ist, welchen Einfluss die VAC-Therapie zum Beispiel auf die Vermeidung weiterer Operationen ausübte.

In der aktuellen Literatur ist ein Zusammenhang zwischen dem Einsatzzeitpunkt der VAC-Therapie und dem therapeutischen Verlauf bisher nicht direkt geprüft worden, sodass ein literarischer Vergleich hier nicht möglich war.

Für die weitere Optimierung der VAC-Therapie wurde zusätzlich eine eventuelle Einflussnahme der therapeutischen Dauer geprüft. Patienten mit einer VAC-Therapie über maximal zehn Tage wiesen in beiden Parametern deutlich niedrigere Werte (24,75 Tage; 3 Operationen) auf als die Vergleichsgruppe, die diese mehr als zehn Tage erhielt (50 Tage; 8 Operationen).

Für die Anzahl an chirurgischen Interventionen konnte eine statistische Signifikanz ($p = 0,03$; t-Test) ermittelt werden.

Eine mögliche Erklärung könnten schwierigere Wundverhältnisse sein, die einen verlängerten Einsatz der VAC-Therapie notwendig werden ließen und daher auch die diesbezüglich signifikant erhöhten Operationen erklären würden.

In diesem Zusammenhang wurde auch geprüft, ob der Zeitpunkt des Beginns der VAC-Therapie die letztendlich benötigte Therapiedauer beeinflusst. Dazu wurde die schon zuvor beschriebene Einteilung der Patienten nach dem Einsatz vor und ab dem fünften postoperativen Tag angewandt.

Es zeigte sich, dass die Patienten, bei denen die Therapie früher initiiert wurde, diese für durchschnittlich sieben Tage benötigten, während das Vergleichskollektiv eine Therapiedauer von zwölf Tagen aufwies.

Zusammenfassend ließ sich also beobachten, dass Patienten, die frühzeitig einer VAC-Therapie unterzogen wurden, diese nicht nur über eine kürzere Periode benötigten, sondern auch kürzere stationäre Verweildauern und weniger Operationen aufwiesen, sodass diese Beobachtungen als Hinweis auf den positiven Nutzen der VAC-Therapie interpretiert werden können.

Diese Werte erreichten zwar keine statistische Signifikanz, jedoch scheinen die großen Ergebnisunterschiede und die Stimmigkeit der Relationen deutliche Hinweise auf die günstige prognostische Beeinflussung des frühzeitigen VAC-Einsatzes zu geben.

Auch hier war ein Vergleich mit der aktuellen Literatur aufgrund fehlender direkter Prüfung dieser Zusammenhänge nicht möglich.

4.8 CRP

Das CRP wurde aufgrund seiner Nichteinbeziehung in den FSI-Wert zusätzlich zu diesem auf einen eventuellen prognostischen Einfluss geprüft.

Die Mittelwerte für die überlebenden und verstorbenen Patienten unterschieden sich geringfügig mit einem gemessenen CRP von 209,61 mg/l beziehungsweise 220,3 mg/l.

Diesbezüglich konnte aufgrund der nur geringen Unterschiede kein eindeutiger Hinweis auf eine prognostische Aussagekraft bezüglich der Mortalität detektiert werden.

Zusätzlich wurden die Patienten in Gruppen eingeteilt, basierend auf einem CRP über beziehungsweise unter 300 mg/l.

Patienten mit dem höheren CRP wiesen mit einer Dauer der stationären Therapie von 45,88 Tagen und 6,38 Operationen deutlich höhere Werte auf als das Vergleichskollektiv (28,55 Tage und 3,27 Operationen). Dies lässt sich durch eine schwerere Infektsituation erklären, die nachfolgend zu längeren Krankenhausaufenthalten und mehr Operationen führte.

Zwar erwiesen sich die Werte aufgrund des kleinen Patientenkollektivs als statistisch nicht signifikant, trotzdem könnte die annähernde Verdopplung der Werte in den beiden Gruppen als hinweisend auf eine prognostische Aussagekraft bezüglich des Verlaufs gewertet werden.

Die beobachtete Befundkonstellation aus, wenn auch nur leicht, erhöhten CRP-Werten im Verstorbenenkollektiv sowie deutlich erhöhten Prognoseparametern ist in sich ebenfalls stimmig. Aus der, durch das erhöhte CRP gezeigten, schwereren Infektsituation bei den verstorbenen Patienten der ersten Gruppe ergeben sich längere stationäre Aufenthalte sowie mehr benötigte Operationen vor dem letalen Ausgang.

Leider war ein Vergleich dieser Ergebnisse mit der Literatur aufgrund mangelnder Studien nicht möglich.

4.9 Fournier Severity Index

Die durchschnittlich erzielten FSI-Werte waren mit einem Score von 6 für die Gruppe der verstorbenen Patienten höher als die Vergleichswerte der Überlebenden (4,83). Dies lässt sich durch den schlechteren klinischen Zustand der Verstorbenen erklären, der sich in den konsekutiv veränderten, zuvor aufgeführten, Parametern des FSI widerspiegelt.

Es zeigte sich jedoch keine statistische Signifikanz.

Damit steht diese Beobachtung im Einklang mit den mehrheitlichen Berichten vieler Autoren, die beschrieben, dass der FSI bei Verstorbenen im Mittel höher ist als bei überlebenden Patienten (Ersay et al. 2007; Laor et al. 1995; Yenyol et al. 2004).

Im Vergleich zeigten die hier beschriebenen Ergebnisse die gleiche Tendenz; waren jedoch bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei vielen Autoren.

So detektierten Laor und Ersay eine signifikante Differenz von 6,6 beziehungsweise 6,9 zwischen den FSI-Werten der beiden Kollektive, während Yenyol sogar eine Abweichung von 9 aufzeigte (Ersay et al. 2007; Laor et al. 1995; Yenyol et al. 2004).

Die geringe Kollektivgröße könnte hierbei eine Rolle spielen.

Des Weiteren wurde der FSI auf seine prognostische Aussagekraft geprüft. Hierzu erfolgte die Einteilung der Patienten nach einem FSI-Score kleiner gleich beziehungsweise über fünf.

Die erste Gruppe zeigte für beide Parameter niedrigere Werte mit einem stationären Aufenthalt von 32 Tagen und drei Operationen im Gegensatz zu einer Verweildauer von 40 Tagen und 6,33 Operationen, wobei sich diese nicht als statistisch signifikant erwiesen.

Ein hoher FSI ergibt sich aus einem schwereren Krankheitsverlauf, der folglich mit einer längeren stationären Therapie und einer höheren Anzahl an chirurgischen Interventionen einhergeht.

Übereinstimmend beschrieb Ersay eine signifikante prognostische Aussagekraft des FSI bezüglich der stationären Verweildauer und der Anzahl an chirurgischen Interventionen (Ersay et al. 2007), sodass sich, die hier beschriebenen Ergebnisse bekräftigend, ein Hinweis auf die prognostische Aussagefähigkeit des Fournier Severity Index zu ergeben scheint.

Bei der Betrachtung der Mortalität zeigte sich weiterhin eine Verdopplung der Mortalität zwischen den beiden Kollektiven, die Werte von 22,22% beziehungsweise 44,44% aufwiesen. Auch hier ist der FSI durch einen schweren Verlauf bedingt, der mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko einhergeht. Eine statistische Signifikanz ließ sich jedoch nicht nachweisen.

Mehrere Autoren berichteten über eine mortalitätsbezogene Prognosefähigkeit des FSI.

Laor stellte eine signifikante Mortalitätswahrscheinlichkeit ab einem FSI von neun dar. Eine ähnliche Relation wurde auch von Ersay und Yenyol beschrieben (Ersay et al. 2007; Laor et al. 1995; Yenyol et al. 2004).

Auch hier könnte die kleine Kollektivgröße ein Grund für die in der Tendenz übereinstimmenden, in absoluten Werten jedoch stark abweichenden Relationen sein.

V. Zusammenfassung

Die nach dem französischen Dermatologen Jean Alfred Fournier benannte Gangrän wird heute als „infektiöse nekrotisierende Fasciitis der perinealen, genitalen oder perianalen Region“ (Smith et al. 1998, S.347) definiert. Sie ist auch heute noch als potenziell lebensbedrohlich einzustufen, was sich durch die stark schwankenden Mortalitätsraten zwischen 3 und 45% illustriert.

In der Literatur herrscht ein allgemeiner Konsens über die initiale Therapie. Dabei wird einer dreifachen Breitbandantibiose und vor allem der schnellstmöglichen, aggressiven chirurgischen Intervention die größte Bedeutung zugemessen.

In der Zeit von 2002 bis 2009 wurden in der urologischen Klinik der Universitätsmedizin Göttingen 19 männliche Patienten im Alter von 10 bis 77 Jahren aufgrund einer Fournier'schen Gangrän behandelt. Von diesen verstarben im Verlauf der stationären Behandlung insgesamt sechs.

Es erfolgte die Auswertung von demographischen Daten, klinischer Präsentation, therapeutischer Intervention und deren Ergebnis für einen Vergleich zwischen zwei Kollektiven, die nach Versterben beziehungsweise Überleben der Patienten eingeteilt wurden. Die so erhobenen Beobachtungen wurden, unter dem Vergleich mit Ergebnissen der aktuellen Literatur, für die Erstellung eines Algorithmus für die weitere Verbesserung der therapeutischen Maßnahmen verwandt.

Die Betrachtung des Durchschnittsalters von 59,58 Jahren stand im Konsens mit der Allgemeinheit der Autoren, die beobachtet hatten, dass sich das Manifestationsalter konsequent erhöhte. Eine prognostische Aussagekraft bezüglich des therapeutischen Verlaufs ließ sich jedoch nicht feststellen.

Die Anzahl an bestehenden Prädispositionen schien einen prognostischen Einfluss zu haben. So wiesen Patienten mit höchstens einer Vorerkrankung kürzere stationäre Aufenthalte, weniger Operationen und eine signifikant erniedrigte Mortalität im Vergleich zu den Patienten mit mehreren Prädispositionen auf.

Am häufigsten wurden eine maligne Erkrankung, ein chronischer Nikotinabusus und eine ausgeprägte Adipositas detektiert, wobei vor allem eine maligne Erkrankung sich negativ auf die Mortalität auszuwirken schien.

Die Prüfung der prognostischen Einflussnahme einer VAC-Therapie kam zu dem Ergebnis, dass diese trotz einer verlängerten stationären Verweildauer und erhöhter Operationsanzahl die Mortalität wesentlich senken kann. Zur weiteren Optimierung der Anwendung zeigten sich Hinweise, dass durch eine Therapieinitiierung vor dem fünften postoperativen Tag die nötige Therapielänge und damit letztendlich auch der Krankenhausaufenthalt und die Anzahl an notwendigen chirurgischen Interventionen gesenkt werden kann.

Des Weiteren wurden die Laborparameter des CRP und des Fournier Severity Index (FSI) auf ihre prognostische Aussagekraft geprüft.

Patienten mit einem CRP über 300 mg/l wiesen fast verdoppelte Werte sowohl in der stationären Therapiedauer als auch in den durchgeführten Operationen auf, was als tendenzieller Hinweis auf eine prognostische Aussagekraft interpretiert wurde.

Der oft diskutierte FSI zeigte auch hier, im mehrheitlichen Einklang mit der aktuellen Literatur, Hinweise auf eine prognostische Aussagefähigkeit. Patienten mit einem FSI unterhalb des festgelegten Schwellenwertes von $FSI = 5$ wiesen deutlich niedrigere Werte für den Krankenhausaufenthalt und die notwendigen Operationen auf als Patienten, deren Score darüber lag. Auch bei der Mortalität stellte sich eine Halbierung zum Vergleichskollektiv dar.

Für die weiteren untersuchten Faktoren wie Dauer der Symptome bis zur ärztlichen Vorstellung und Zeitpunkt der ersten Operation konnten keine eindeutigen Hinweise auf eine mögliche Einflussnahme auf den therapeutischen Verlauf detektiert werden.

Der abschließend erstellte Therapiealgorithmus umfasst die frühzeitige Einleitung einer Breitbandantibiose, des chirurgischen Débridements sowie der intensivmedizinischen Betreuung. Weiterhin gibt er Indikationen und geeignete Zeitpunkte für die Initiierung einer VAC-Therapie, der Anlage eines protektiven Enterostomas beziehungsweise verschiedener Kathetertypen sowie den Einsatz von konservativen Wundversorgungstechniken an.

Schließlich bleibt noch darauf hinzuweisen, dass die aufgeführten Ergebnisse ebenso wie der erstellte Therapiealgorithmus sich auf ein kleines Kollektiv von 19 Patienten beziehen. Ihre Validität sollte zukünftig an einem größeren Patientenkollektiv überprüft werden.

VI. Anhang

6.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Prädispositionen	S. 7
Tabelle 2:	Differentialdiagnosen	S. 11
Tabelle 3:	absolute und prozentuale Häufigkeit aufgetretener Symptome in den verschiedenen Kollektiven	S. 22
Tabelle 4:	absoluter und prozentualer Anteil aufgetretener Lokalisationen in den verschiedenen Kollektiven	S. 23
Tabelle 5:	Auslöser und deren absolute Häufigkeit in den jeweiligen Kollektiven	S. 24
Tabelle 6:	Klassifikation und absolute Häufigkeit isolierter Erreger	S. 25
Tabelle 7:	absoluter und prozentualer Anteil prädisponierender Vorerkrankungen in den verschiedenen Kollektiven	S. 27
Tabelle 8:	absoluter und prozentualer Anteil eingesetzter konservativer Wundverbände in den verschiedenen Kollektiven	S. 31

6.2 Diagrammverzeichnis

Diagramm 1:	Relation zwischen Alter und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 34
Diagramm 2:	Relation zwischen Alter und Anzahl durchgeführter Operationen	S. 34
Diagramm 3:	Relation zwischen Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 35
Diagramm 4:	Relation zwischen Dauer der Symptome bis zur Vorstellung und Anzahl an Operationen	S. 36
Diagramm 5:	Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 37
Diagramm 6:	Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Anzahl an Operationen	S. 37
Diagramm 7:	Relation zwischen Anzahl der Prädispositionen und Mortalität	S. 38
Diagramm 8:	Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 39
Diagramm 9:	Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Anzahl an Operationen	S. 39
Diagramm 10:	Relation zwischen Vorhandensein einer malignen Erkrankung und Mortalität	S. 40
Diagramm 11:	Relation zwischen Vorhandensein eines Nikotinabusus und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 40
Diagramm 12:	Relation zwischen Vorhandensein eines Nikotinabusus und Anzahl an Operationen	S. 41
Diagramm 13:	Relation zwischen Vorhandensein einer ausgeprägten Adipositas und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 41
Diagramm 14:	Relation zwischen Vorhandensein einer ausgeprägten Adipositas und Anzahl an Operationen	S. 42

Diagramm 15:	Relation zwischen Zeitpunkt der ersten Operation und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 43
Diagramm 16:	Relation zwischen Zeitpunkt der ersten Operation und Anzahl an Operationen	S. 43
Diagramm 17:	Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 44
Diagramm 18:	Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Gesamtanzahl an Operationen	S. 44
Diagramm 19:	Relation zwischen Anzahl Operationen in den ersten 2 Tagen nach Diagnosestellung und Mortalität	S. 45
Diagramm 20:	Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 46
Diagramm 21:	Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Anzahl an Operationen	S. 46
Diagramm 22:	Relation zwischen Einsatz der VAC-Therapie und Mortalität	S. 47
Diagramm 23:	Relation zwischen Beginn der VAC-Therapie nach der ersten Operation und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 48
Diagramm 24:	Relation zwischen Beginn der VAC-Therapie nach der ersten Operation und Anzahl an Operationen	S. 48
Diagramm 25:	Relation zwischen Länge der VAC-Therapie und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 49
Diagramm 26:	Relation zwischen Länge der VAC-Therapie und Anzahl an Operationen	S. 50
Diagramm 27:	Relation zwischen Beginn nach der ersten Operation und Länge der VAC-Therapie	S. 51
Diagramm 28:	Relation zwischen Höhe des CRPs und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 52
Diagramm 29:	Relation zwischen Höhe des CRPs und Anzahl an Operationen	S. 52

Diagramm 30:	Relation zwischen Höhe des FSIs und Länge des Krankenhausaufenthalts	S. 53
Diagramm 31:	Relation zwischen Höhe des FSIs und Anzahl an Operationen	S. 54
Diagramm 32:	Relation zwischen FSI-Wert und Mortalität	S. 54

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	therapeutischer Algorithmus	S. 56
--------------	-----------------------------	-------

VII. Literaturverzeichnis

Adams JR Jr., Mata JA, Venable DD, Culkin DJ, Bocchini JA Jr. (1990):
Fournier's gangrene in children.
Urology 35, 439 - 41

Addison WA, Livengood CH, Hill GB, Sutton GP, Fortier KJ (1984):
Necrotizing fasciitis of vulval origin in diabetic patients.
Obstet Gynaecol 63, 473 - 9

Ahmadnia H, Molaei M, Yaghoobi S, Molaei E (2009):
New Prognostic Factors in Fournier's Gangrene: A 10-Year Experience.
UroToday Int J (Online-Ausgabe) 2

Atakan IH, Kaplan M, Kaya E, Aktoz T, Inci O (2002):
A life-threatening infection: Fournier's gangrene.
Int Urol Nephrol 34, 387 - 92

Ayan F, Sunamak O, Paksoy SM, Polat SS, As A, Sakoglu N, Cetinkale O, Sirin F (2005):
Fournier's Gangrene: A Retrospective Clinical Study on Forty-One Patients.
ANZ J Surg 75, 1055 - 8

Benizri E, Fabiani P, Migliori G, Chevallier D, Peyrottes A, Raucoules M, Amiel J, Mouiel J, Toubol J (1996):
Gangrene of the perineum.
Urology 47, 935 - 9

Bönnner Ch, Prohm P, Störkel S (2001):
Fournier Gangrän als seltene Komplikation nach Staplerhämorrhoidektomie.
Der Chirurg 72, 1464 - 6

Chawla SN, Gallop C, Mydlo JH (2003):
Fournier's Gangrene: An Analysis of Repeated Surgical Debridement.
Eur Urol 43, 572 - 5

Corman JM, Moody JA, Aronson WJ (1999):
Fournier's gangrene in a modern surgical setting: improved survival with aggressive management.
BJU Int 84, 85 - 8

Cunningham JD, Silver L, Rudikoff D (2001):
Necrotizing Fasciitis: A Plea for early Diagnosis and Treatment.
Mt Sinai J Med 68, 253 - 61

- Czymek R, Hildebrand P, Kleemann M, Roblick U, Hoffmann M, Jungbluth T, Bürk C, Bruch HP, Kujath P (2009 a):
New Insights into the Epidemiology and Etiology of Fournier's Gangrene: A Review of 33 Patients.
Infection 37, 306 - 12
- Czymek R, Schmidt A, Eckmann C, Bouchard R, Wulff B, Laubert T, Limmer S, Bruch HP, Kujath P (2009 b):
Fournier's gangrene: vacuum-assisted closure versus conventional dressings.
Am J Surg 197, 168 - 76
- Dahm P, Roland FH, Vaslef SN, Moon RE, Price DT, Georgiade GS, Vieweg J (2000):
Outcome Analysis in Patients with Primary Necrotizing Fasciitis of the Male Genitalia.
Urology 56, 31 - 5
- Dogra VS, Smeltzer JS, Poblette J (1994):
Sonographic Diagnosis of Fournier's Gangrene.
J Clin Ultrasound 22, 571 - 2
- Downing R, Black J (1985):
Polyarteriitis nodosa: an unrecognised cause of Fournier's gangrene.
Br J Urol 57, 355 - 6
- Eke N (2000):
Fournier's gangrene: a review of 1726 cases.
Br J Surg 87, 718 - 28
- Enriquez JM, Moreno S, Devesa M, Morales V, Platas A and Vicente E (1987):
Fournier's syndrome of urogenital and anorectal origin. A retrospective, comparative study.
Dis Colon Rectum 30, 33 - 7
- Ersay A, Yilmaz G, Akgun Y, Celik Y (2007):
Factors Affecting Mortality of Fournier's Gangrene: Review of 70 Patients.
ANZ J Surg 77, 43 - 8
- Faucher LD, Morris SE, Edelman LS, Phil M, Saffle JR (2001):
Burn center management of necrotizing soft-tissue surgical infections in unburned patients.
Am J Surg 182, 563 - 9
- Ferreira PC, Reis JC, Amarante JM, Silva AC, Pinho CJ, Oliviera IC, Da Silva PN (2007):
Fournier's Gangrene: A Review of 43 Reconstructive Cases.
Plast Reconstr Surg 119, 175 - 84
- Fialkov JM, Watkins K, Fallon B, Kealey GP (1998):
Fournier's Gangrene with an Unusual Urologic Etiology.
Urology 52, 324 - 7
- Gerber GS, Guss SP, Piolet RW (1994):
Fournier's Gangrene Secondary to Intra-Abdominal Processes.
Urology 44, 779 - 82

Gürdal M, Yücebas E, Tekin A, Beysel M, Aslan R, Sengör F (2003):
Predisposing Factors and Treatment Outcome in Fournier's Gangrene.
Urol Int 70, 286 - 90

Hejase MJ, Simonin JE, Bihle R, Coogan CL (1996):
Genital Fournier's gangrene: experience with 38 patients.
Urology 47, 734 - 9

Jallali N, Withey S, Butler PE (2005):
Hyperbaric oxygen as adjuvant therapy in the management of necrotizing fasciitis.
Am J Surg 189, 462 - 6

Jeong HJ (2004):
Fournier's Gangrene Associated with Sparganosis in the Skrotum.
Urology 63, 21 - 2

Jeong HJ, Park SC, Seo IY, Rim JS (2005):
Prognostic factors in Fournier gangrene.
Int J Urol 12, 1041 - 4

Johnin K, Nakatoh M, Kadowaki T, Kushima M, Koizumi S, Okada Y (2000):
Fournier's Gangrene Caused by Candida Species as the Primary Organism.
Urology 56, 13 - 5

Kane CJ, Nash P, McAninch JW (1996):
Ultrasonographic Appearance of Necrotizing Gangrene: Aid in Early Diagnosis.
Urology 48, 142 - 4

Karim MS (1984):
Fournier Gangrene Following Urethral Necrosis by Indwelling Catheter.
Urology 23, 173 - 5

Kilby JO (1962):
Gangrene of Scrotum and Penis.
Br J Surg 49, 619 - 20

Kobayashi S (2008):
Fournier's gangrene.
Am J Surg 195, 257 - 8

Korhonen K, Hirn M, Niinikoski J (1998):
Hyperbaric Oxygen in the treatment of Fournier's Gangrene.
Eur J Surg 164, 251 - 5

Korhonen K, Kuttala K, Niinikoski J (2000):
Tissue Gas Tensions in Patients with Necrotising Fasciitis and Healthy Controls during Treatment with Hyperbaric Oxygen: a Clinical Study.
Eur J Surg 166, 530 - 4

Korkut M, Icöz G, Dayangac M, Akgün E, Yeniay L, Erdogan Ö, Cal C (2003):
Outcome Analysis in Patients With Fournier's Gangrene: Report of 45 Cases.
Dis Colon Rectum 46, 649 - 52

Laor E, Palmer LS, Tolia BM, Reid RE, Winter HI (1995):
Outcome prediction in patients with Fournier's gangrene.
J Urol 154, 89 - 92

Mindrup SR, Kealey GP, Fallon B (2005):
Hyperbaric oxygen for the treatment of Fournier's gangrene.
J Urol 173, 1975 - 7

Morrison D, Blaivas M, Lyon M (2005):
Emergency diagnosis of Fournier's gangrene with bedside ultrasound.
Am J Emerg Med 23, 544 - 7

Nisbet AA, Thompson IM (2002):
Impact of Diabetes Mellitus on the presentation and outcomes of Fournier's Gangrene.
Urology 60, 775 - 9

Ozturk E, Ozguc H, Yilmazlar T (2009):
The use of vacuum assisted closure therapy in the management of Fournier's gangrene.
Am J Surg 197, 660 - 5

Palmer LS, Winter HI, Tolia BM, Reid RE, Laor E (1995):
The limited impact of involved surface area and surgical débridement on survival in Fournier's gangrene.
Br J Urol 76, 208 - 12

Passavanti G, Pizzuti V, Bragaglia A, Constantini FM, Brauzzi M, Tanasi P, Pagni MR, Norgini E, Paolini R (2007):
Hyperbaric oxygen therapy (HOT), surgery and advanced dressings (AD) in the treatment of Fournier's Gangrene (FG).
Urology 70(Supplement 3A), 45

Quatan N, Kirby RS (2004):
Improving outcomes in Fournier's gangrene.
BJU Int 93, 691 - 2

Singh S, Lynfield YL, Gruber H (1975):
Fournier's Gangrene of the Scrotum.
Int J Dermatol 14, 508 - 9

Smith GI, Bunker CB, Dinneen MD (1998):
Fournier's gangrene.
Br J Urol 81, 347 - 55

Tahmaz L, Erdemir F, Kibar Y, Cosar A, Yalcyn O (2006):
Fournier's gangrene: Report of thirty-three cases and a review of the literature.
Int J Urol 13, 960 - 7

Tucci G, Amabile D, Cadeddu F, Milito G (2009):
Fournier's gangrene wound therapy: our experience using VAC device.
Langenbecks Arch Surg 394, 759 - 60

Verit A, Verit FF (2007):
Fournier's Gangrene: The Development of a Classical Pathology.
BJU Int 100, 1218 - 20

Ward RG, Walsh MS (1991):
Necrotizing fasciitis: 10 years' experience in a district general hospital.
Br J Surg 78, 488 - 9

Xeropotamos NS, Nousias VE, Kappas AM (2001):
Fournier's Gangrene: Diagnostic Approach and Therapeutic Challenge.
Eur J Surg 168, 91 - 5

Yeniyol CO, Suelozgen T, Arslan M, Ayder AR (2004):
Fournier's Gangrene: Experience with 25 Patients and Use of Fournier's Gangrene Severity Index
Score.
Urology 62, 218 - 22

Danksagung

Ich möchte hier die Gelegenheit nutzen, um mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Rolf-Hermann Ringert für die Möglichkeit, an seiner Klinik zu promovieren, zu bedanken.

Mein herzlichster Dank gilt weiterhin meinem Betreuer Herrn Dr. Arne Strauß für die Überlassung des Themas sowie die durchgängig hervorragende Betreuung.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn PD Dr. H. Loertzer, PD Dr. Stephan Kazmaier und Dr. Ivo Brandes sowie den Mitarbeitern der medizinischen Statistik Göttingen für die freundliche Unterstützung.

Göttingen im Juni 2011

Charlotte Schirdewan

Lebenslauf

Am 21.07.1985 wurde ich als Tochter der Ärzte Dr. med. Karl-Martin und Karla Schirdewan in Potsdam geboren.

Von 1992 bis 1998 besuchte ich die Eisenhart-Grundschule, Potsdam und wechselte 1998 auf das Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium in Potsdam, wo ich 2005 mein Abitur mit der Note 1,2 ablegte.

Nach Erlangung eines Studienplatzes nahm ich im Herbst 2005 das Studium der Humanmedizin an der Georg-August-Universität Göttingen auf. Dort bestand ich 2007 die ärztliche Vorprüfung.

Während des klinischen Studienabschnitts leistete ich ambulante Famulaturen in der Radiologie (Praxis Dr. Kossatz, Potsdam) sowie der Augenheilkunde (Praxis Schirdewan / Steinberg, Potsdam) ab. Weiterhin famulierte 2009 ich am Mt. Sinai Hospital in New York, USA in den Bereichen Augenheilkunde und Nephrologie. Meine PJ-Tertiale der Inneren Medizin sowie der Chirurgie leistete ich am Kantonsspital St. Gallen und am Kantonsspital Baden, Schweiz in der Zeit vom August 2010 bis März 2011 ab. Das Wahltertial absolviere ich seit März 2011 in der Augenklinik der Universitätsmedizin Göttingen.

Charlotte Schirdewan