

Aus der Klinik für Strahlenheilkunde
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Das periportale Ödem der Leber -
Versuch einer Korrelation mit klinischen und paraklinischen
Parametern bei polytraumatisierten Patienten

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Fuad Barakat
aus Syrien / Alnabek

Gutachter: 1. Herr Priv.-Doz. Dr. med. R. Röttgen
2. Herr Prof. Dr. med. u. Kaisers
3. Herr Priv.-Doz. Dr. med. O. Dudeck

Datum der Promotion: 29.01.2010

Widmung

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------------------------------------------|-----------|
| I. Einleitung..... | 5 |
| II. Patienten und Methode..... | 9 |
| III. Statistik..... | 13 |
| IV. Ergebnisse..... | 14 |
| V. Diskussion..... | 46 |
| VI. Schlussfolgerung..... | 61 |
| VII. Abbildungen..... | 62 |
| VIII. Literatur..... | 67 |
| IX. Danksagung..... | 70 |
| X. Lebenslauf..... | 72 |
| XI. Eidesstattliche Erklärung..... | 74 |

I. Einleitung

Im Rahmen der routinemäßigen computertomographischen Diagnostik des Abdomens erfolgt die Diagnosestellung eines periportalen Ödems selten. Dieser Befund ist manchmal bei abdominellen Traumen oder nach abdominellen Operationen zu erheben. Die klinische Bedeutung des „periportales Ödem“ erscheint uns grundsätzlich unklar.

Insofern sind wir der Diagnose „periportales Ödem“ nachgegangen und haben in einer retrospektiven Untersuchung sämtliche computertomographischen Befunde von polytraumatisierten Patienten, die im Zeitraum von 2001 bis 2003 in unsere Klinik untersucht worden waren bei denen die Diagnose „periportales Ödem“ gestellt wurde, und bei denen wir auf die im Rahmen der anästhesiologischen Notfallbetreuung erhobenen klinischen und paraklinischen Befunde zurückgreifen konnten, zur Grundlage der Analyse dieser Arbeit verwendet.

Der periportale Raum der Leber ist der anatomische Raum in der Umgebung der Portalvenen, in dem sich zugleich die Arteriae hepaticae, Gallengänge, Nerven und Lymphgefäße befinden.

Pathologische Veränderungen des periportalen Raumes können jede der oben genannten Strukturen diffus oder fokal treffen, und jeder Typ dieser Veränderungen korreliert mit bestimmten radiologischen Zeichen. *Karcaaltincaba M, et al (1)*

Die radiologische Befunderhebung des periportalen Raumes kann für die Analyse und Differentialdiagnostik von verschiedenen Krankheitsbildern hilfreich sein.

Dieser periportale Raum kann z.B. bei Entzündungen, Tumordinfiltrationen, Gallengangserweiterungen, Hämorrhagien und Ödemen erweitert sein und erscheint in der Computertomographie (CT) entsprechend hypodens, ein Phänomen, das als periportal Halo bezeichnet wird.

Die Hypodensität beiderseits der Pfortader ermöglicht eine Differenzierung dieses Befundes (des Halo-Zeichens) von dem Befund der Erweiterung der Gallengänge, die eine nur einseitige Hypodensität in Nachbarschaft der Pfortader zeigt. *Karcaaltincaba et al (1)*. Da wir festgestellt haben, dass das periportale Ödem der Leber im Krankengut unserer Klinik abgesehen von den Patienten nach Leberchirurgie, nicht selten bei CT-Untersuchungen polytraumatisierter Patienten gefunden werden kann, und wir von letzteren im Rahmen der Notfallversorgung aus der Klinik für Anästhesie über klinische und paraklinische Daten verfügen konnten, haben wir unsere Studie an polytraumatisierten Patienten vorgenommen.

An klinischen und paraklinischen Daten der polytraumatisierten Patienten, die in unsere Studie miteinbezogen wurden, konnten wir neben den Kreislaufparametern wie arterieller und venöser Blutdruck, der Herzfrequenz, Körpergewicht, Alter und Geschlecht, sowie dem Verletzungsmuster auf den pH-Wert, das Lactat und den Basen Exzess (BE) zurückgreifen. Diese Werte waren jeweils auf der Intensivstation erhoben worden. Leider hatten wir auf keine weiteren paraklinischen Daten zurückgreifen können.

Der pH-Wert ist ein Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer wässrigen Lösung. Klinisch anästhesiologisch kann er den Säure-Basenhaushalt, insbesondere in Bezug auf die Respiration und die Kreislaufsituation widerspiegeln.

Lactat entsteht bei der anaeroben Glykolyse d. h. bei der Veratmung von Glucose unter Sauerstoffausschluss, Dies kann zum Beispiel bei Schocksituationen unter anderem im Rahmen eines Polytraumas geschehen. Die Messung des Lactats kann ebenfalls z.B. zur Beurteilung eines Kreislaufschocks herangezogen werden.

Die Basenabweichung (engl. Base Excess (BE)) ist ein Parameter, der anhand einer Blutgasanalyse bestimmt wird und Aussagen über metabolische Störungen des Säure-Basen-Haushaltes ermöglicht. In der Klinik eignet sich die Basenabweichung zur Beurteilung der nicht-atmungsbedingten Anteile bei einer Störung im Säure-Basen-Haushalt. Im Verein mit dem pH-Wert und dem Lactat vermag der Base Excess insofern eine Schocksituation bezüglich des Verlaufs zu beurteilen. Zu Beginn unserer Studie versuchten wir bei den Patienten, die zu dem in Betrachtung kommenden Zeitraum ein periportales Ödem aufwiesen, retrospektiv relevante Laborwerte oder andere klinische bzw. paraklinische Werte zu generieren. Dies war jedoch äußerst schwierig. Weder die chirurgische Ambulanz, noch die Anästhesie in der Notfallambulanz hatte entsprechende Werte für die in Frage kommenden Patienten dokumentiert.

Nach langer Recherche konnten wir nur die von uns in der Arbeit verwendeten Kriterien bzw. Werte: Art der Verletzung, Alter, Geschlecht, Körpergewicht sowie Herzfrequenz, Blutdruck, Lactat, pH, BE finden. Problematisch war, dass die Werte Herzfrequenz, Blutdruck, Lactat, pH, BE erst auf der Intensivstation einige Zeit nach

Eintreffen des Patienten generiert worden waren und somit nicht eindeutig die klinische Situation des Patienten bei der Einlieferung bzw. während der computertomographischen Datenakquisition widerspiegelten.

Wissend, dass die uns zur Verfügung stehenden Werte den klinischen Zustand des Patienten während der initialen Untersuchung in der Rettungsstelle und während der computertomographischen Untersuchung nur suboptimal darstellen, versuchten wir zunächst dennoch anhand dieser Daten zu ergründen, ob das bei den polytraumatisierten Patienten auftretende periportale Ödem von einem oder mehreren dieser Parameter (bzw. von den vorliegenden Daten) abhängig sein könnte.

Zudem haben wir im Rahmen einer weiteren Analyse der Daten die gängigen Polytrauma - Scores zu Hilfe genommen, die zur Einschätzung der klinischen Situation der Patienten deutlich über die oben erwähnten Messwerte hinausgehen.

Als Scores verwendeten wir: AIS, ISS, RTS, AF, GCS, TRISS und PTS (1, 2):

AIS: abbreviated injury Scale

ISS: Injury Severity Score

RTS: revised Trauma Score

GCS: Glasgow Coma scale

TRISS: kombiniert RTS und ISS

PTS: Polytrauma-Score

II. Patienten und Methoden

In dieser Arbeit wurden die CT-Aufnahmen und die Laborparameter von 74 polytraumatisierten Patienten (12 W, 62 M) (14-88 Jahre, median 32 Jahre) retrospektiv analysiert.

Eingeschlossen haben wir waren polytraumatisierte Patienten, deren die Unfallursache ein Verkehrsunfall oder ein Sturz aus großer Höhe (mehr als 3 Meter) war. So wurden Patienten mit Zustand nach einer Körperverletzung, z.B. Messerstichverletzungen ausgeschlossen. Ebenso wurden die Patienten ausgeschlossen, bei denen die Traumata aufgrund eines primär internistischen Leidens, z.B. Herzinfarktes bzw. Schlaganfalls entstanden war.

Die eingeschlossenen polytraumatisierten Patienten hatten verschiedene Verletzungen erlitten, darunter sind z.B. zu nennen: Schädel-Hirn-Traumata, intrakranielle Blutungen, Skelettverletzungen, Thoraxtraumata, z.B. mit Lungenverletzungen, oder abdominelle Traumata mit Verletzungen innerer Organe.

Wir haben ausschließlich die polytraumatisierten Patienten ausgewählt, die unmittelbar bis ca. 1,5 Stunden nach dem Unfall in unser Haus eingeliefert wurden.

Bei der Auswahl der Patienten haben wir diejenige Patienten ausgeschlossen, die bereits in einem auswärtigen Krankenhaus erstversorgt und stabilisiert und einige Tage später weiterverlegt wurden.

Insofern sind unsere computertomographischen Befunde innerhalb von 0,5 und 1,5 Stunden nach dem Unfallereignis akquiriert worden.

Alle diese Patienten wurden unmittelbar nach einer kurzen primären Versorgung im Erste-Hilfe-Raum der chirurgischen Rettungsstelle in der CT untersucht. Wir definierten für diese Studie zwei Gruppen:

Gruppe A beinhaltet 22 polytraumatisierte Patienten mit computertomographisch erkennbarem periportalem Ödem.

Gruppe B beinhaltet als Kontrollgruppe 52 polytraumatisierte Patienten ohne computertomographisch erkennbares periportales Ödem. Alle diese Patienten wurden an einem 16 Zeilen-CT-Gerät mit dem jeweils identischen Untersuchungsprotokoll untersucht.

Neben dem Verletzungsmuster der polytraumatisierten Patienten dokumentierten wir die unmittelbar nach dem Polytrauma bestimmten Laborwerte: Lactat, pH-Wert, BE (Basen-Exzess), mittlere Herzfrequenz sowie die arteriellen Blutdruckwerte, die während des Aufenthaltes auf der Intensivstation erhoben wurden.

Die bereits am Unfallort erfassten Kreislaufparameter wie Blutdruck und Herzfrequenz haben wir zum einen aufgrund der vermutlichen Ungenauigkeit und zum anderen aufgrund der Tatsache, dass diese Werte die langfristige Situation des Kreislaufs der Patienten suboptimal widerspiegeln, nicht verwendet.

Die statistische Bearbeitung der erfassten Daten sollte zeigen, ob es eine Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems bei den polytraumatisierten Patienten und den erfassten Parametern bzw. dem Verletzungsmuster gibt.

CT-Untersuchungsprotokoll

Alle Patienten wurden mit einem 16 Zeilen-CT- Gerät (Lightspeed 16, General Electric (GE), Milwaukee, Wisconsin, USA) untersucht. Die Aufnahmen wurden mit der Software Version 06MW03.5.HP_P_M16_G_HPT von GE an einer Workstation ausgewertet. Bei allen eingeschlossenen Patienten wurde zuerst der Kopf nativ untersucht. Dann wurden beide Arme – soweit es möglich war - über dem Kopf gelagert, um den Körperstamm möglichst artefaktfrei zu untersuchen.

Die Untersuchung wurde von der Schädelbasis bis zum Becken durchgeführt während der Gabe von Kontrastmittel (KM)(siehe Schema 1). Es wurden 2 ml KM pro KG Körpergewicht bzw. 150 ml KM – Ultravist 370- mit einem Flow von 4 ml /s und mit einem Delay von 60 Sekunden venös injiziert. Unmittelbar danach wurden 40 ml Kochsalz (NaCl) mit einem Flow von 4 ml/ s injiziert.

Der Kopf wurde anschließend noch einmal spätvenös untersucht.

Die CT-Untersuchung des Körperstamms wurde primär mit Schichtdicken von 5 mm angefertigt. Diese primären Schichten wurden in Dünnschichten von 1,25 bzw. 0,625 mm sekundär rekonstruiert. Die axialen Schichten der Wirbelsäule wurden im Knochenfenster standardmäßig sagittal rekonstruiert.

Die Werte der folgenden Parameter: KV, mA, CTDI (Computer Tomographie Dosis Index), DLP (Dosis-Länge-Produkt) sind der angefügten Protokoll-Tabelle zu entnehmen. Die Analyse der computertomographischen Bilder bezüglich des Vorhandenseins und der Ausprägung eines periportalen Ödems erfolgte durch zwei Fachärzte für diagnostische Radiologie im Konsens.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|----------|-------|-----------|-----|-------------|-----------|------------|----------------------|--|
| Notfall (Polytrauma) | | | | | | | KM:150 ml | | | | | Nacl:40 ml | |
| | Serie | Scan Type | No of Images | Thick-Speed | Interval | SFOV | KV | mA | Gantry Tilt | ReconType | Prep Group | Filmen Bild-Transfer | |
| 1 | Scout 0 | | | | | | 120 | 20 | - | | - | ja Marvin/Awct1 | |
| | Scout 90 | | | | | | 120 | 20 | - | | - | ja Marvin/Awct1 | |
| | next Series | nativ | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kopf | Axial1s | 28 | 5 2i | 10 | head | 120 | 260 | s22 | Std | - | ja Marvin/Awct1 | |
| 3 | Gesicht/HWS | helical 1s | 44 | 3.75/17.50 16SL | 3.75 | large | 120 | 335 | - | Std | - | ja Marvin/Awct1 | |
| !!!! Die Linien auf dem Scout (Topo.) bei Serie 2 Kopf/Gesicht/Hals dürfen nicht verschoben werden !!!! | | | | | | | | | | | | | |
| | next Series | KM:150/3/60 | | | | | NaCL:40/3 | | Profil "12" | | | | |
| 4 | Thorax-Abdomen | helical 0.5 | Spirale | 3.75/33 16SL | 3.75 | large | 120 | 350 | _ | Std | 60 | ja Marvin/Awct1 | |
| 5 | Knochenfenster | Kopf / Gesicht / HWS die Vorhandenen Standard Bilder Filtern, keine erneute Recon | | | | | | | | | | Ja | |
| 6 | Knochenfenster | Thorax / Abdomen die Vorhandenen Standard Bilder Filtern, keine erneute Recon | | | | | | | | | | ja | |
| 7 | Lungenfenster | Lungen fenster die Vorhandenen Standard Bilder Filtern, keine erneute Recon | | | | | | | | | | ja | |
| !!Achtung: die Recon 6 und 7 erst nach Beendigung der Untersuchung 2 und 3 über Retro Recon starten!! | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | RetroRecon Gesicht/HWS | | | 1.25 | 0.6 | | | | | Std | - | nein Marvin/Awct1 | |
| 9 | RetroRecon Th-Abd. | | | 1.25 | 0.6 | | | | | Std | - | nein Marvin/Awct1 | |

Schema 1 : Ablauf der CT- Untersuchung.

III. Statistik

Die in dieser Arbeit erfassten nominal skalierten Daten wurden mit dem Chi-Quadrat-Test statistisch ausgewertet. Unterschiede zwischen den Gruppen in numerischen Variablen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test analysiert. Zudem bestimmten wir den Korrelationskoeffizienten nach Spearman. Diese statistischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Statistische Signifikanz wurde bei $p < 0,05$ angenommen.

IV. Ergebnisse

Wir haben festgestellt, dass zwischen dem CT-Befund eines periportalen Ödems der Leber und dem Vorhandensein eines abdominellen Traumas eine statistisch signifikante Korrelation vorliegt. Diese Korrelation ist unabhängig davon, welche abdominellen Verletzungen jeweils vorhanden sind (Tabellen Nr. 24 und 25).

Zudem haben wir festgestellt, dass es zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Geschlecht, dem Körpergewicht und dem Alter des jeweiligen Patienten eine Korrelation gibt (Tabellen Nr. 2, 4, 5, 8, 9, 10 sowie Abbildungen 1, 2, 4 und 5).

Es zeigte sich keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und den Laborparametern: pH-Wert, und BE (Tabellen Nr. 7, 8 und 9 sowie Abbildung 3).

Es ergab sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein des periportalen Ödems und dem Lactatwert (Tabellen Nr. 2, 8, und 9). Hier zeigte sich jedoch kein klinisch relevanter Unterschied in den Mittelwerten (Tab.7)

Wir haben keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Befund eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein einer Leberruptur (Tabelle Nr. 13 und 14), eines Leberhämatoms (Tabellen Nr. 11 und 12), einer Verletzung oder Hämatoms anderer Organe im Bauchbereich (Tabellen Nr. 15 und 16), einer abdominellen Gefäßverletzung (Tabelle Nr. 17), einer Fraktur des Skelettsystems (Tabellen Nr. 18 und 19) oder mit einer intrazerebralen Blutung (Tabellen Nr. 22 und 23) finden können.

Wir haben auch keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und den medianen Werten des arteriellen Blutdrucks und der Herzfrequenz, welche in den stabilen Phasen während des Aufenthaltes auf der Intensivstation erfasst wurden, finden können.

Bei 81,2 % der polytraumatisierten Patienten, die kein abdominelles Trauma erlitten hatten, fanden wir kein periportales Ödem, wobei bei 50 % der polytraumatisierten Patienten, die ein abdominelles Trauma hatten, ein periportales Ödem zu finden war (Tabellen Nr. 6, 24 und 25).

Das periportale Ödem trat häufiger bei den Frauen als bei Männern und häufiger bei Patienten mit geringerem Körpergewicht als bei den schweren Patienten auf (Tabelle Nr. 10 sowie Abbildungen 4 und 5).

58,3 % der polytraumatisierten Patienten, die ein periportales Ödem hatten, waren Frauen, die 75,8 % der polytraumatisierten Patienten, die kein periportales Ödem haben, waren Männer.

Wir haben zudem feststellen können, dass das periportale Ödem eine statistisch signifikante Korrelation mit dem Alter der Patienten hat.

Dieses Ödem trat häufiger bei jüngeren Patienten als bei älteren Patienten auf (Tabelle Nr. 2 sowie Abbildung 1).

Die Verwendung der im Rahmen des Polytraumamanagements üblichen diagnostische Scores: AIS, ISS, RTS, AF, GCS, TRISS und PTS (1,2) zeigten sämtlich keine signifikante Korrelation mit dem periportalen Ödem (siehe Tabelle 1)

Tabelle Nr. 1

| Traumascor | Korrelationskoeffizient |
|-------------------|--------------------------------|
| | Periportales Ödem |
| AIS Head | 0,01 |
| AIS Face | -0,18 |
| AIS Thorax | 0,11 |
| AIS Abdomen | 0,06 |
| AIS Extremity | -0,06 |
| AIS External | 0,00 |
| ISS Points | 0,02 |
| RTS RR sys | -0,07 |
| AF | -0,08 |
| GCS | -0,14 |
| RTS Points | -0,16 |
| TRISS Points (%) | -0,09 |
| PTS Points | -0,03 |
| Group | -0,03 |

Die Korrelationskoeffizienten der Gesamtstichprobe für die Polytrauma-Scores: (AIS, ISS, RTS, AF, GCS, TRISS und PTS) liegen unter 0,2. Dies deutet darauf hin, dass kein nennenswerter Zusammenhang der einzelnen Scores mit dem Vorhandensein eines im CT diagnostizierten periportalen Ödems besteht.

Ergebnisse der statistischen Auswertung

Tabelle Nr. 2

| Korrelationen | | | periportales Ödem Ja 1/ nein O |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| spearman-Rho | periportales Ödem Ja 1/ nein O | Korrelationskoeffizient | 1,000 |
| | | Sig. (2-seitig) | > 0.0001 |
| | | N | 74 |
| m=1 f=2 | | Korrelationskoeffizient | ,292 ⁺ |
| | | Sig. (2-seitig) | ,011 |
| | | N | 74 |
| Gewicht | | Korrelationskoeffizient | -,355 ^{**} |
| | | Sig. (2-seitig) | ,002 |
| | | N | 72 |
| pH | | Korrelationskoeffizient | -,096 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,414 |
| | | N | 74 |
| BE | | Korrelationskoeffizient | -,082 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,488 |
| | | N | 73 |
| Lactat | | Korrelationskoeffizient | -,258 ⁺ |
| | | Sig. (2-seitig) | ,026 |
| | | N | 74 |
| abd. Trauma | | Korrelationskoeffizient | ,290 ⁺ |
| | | Sig. (2-seitig) | ,012 |
| | | N | 74 |
| Verletzung der Leber | | Korrelationskoeffizient | ,108 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,368 |
| | | N | 71 |
| Leberhämatom | | Korrelationskoeffizient | ,144 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,225 |
| | | N | 73 |
| Leberruptur | | Korrelationskoeffizient | -,226 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,060 |
| | | N | 70 |
| Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe | | Korrelationskoeffizient | -,012 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,918 |

| | | |
|---------------------------|-------------------------|--------|
| | N | 73 |
| Gefäßverletzung | Korrelationskoeffizient | -,184 |
| | Sig. (2-seitig) | ,120 |
| | N | 73 |
| Fraktur | Korrelationskoeffizient | -,046 |
| | Sig. (2-seitig) | ,701 |
| | N | 73 |
| Thoraxtrauma | Korrelationskoeffizient | -,183 |
| | Sig. (2-seitig) | ,125 |
| | N | 72 |
| intrakraniales Hämatom | Korrelationskoeffizient | ,093 |
| | Sig. (2-seitig) | ,449 |
| | N | 68 |
| MAP | Korrelationskoeffizient | -,089 |
| | Sig. (2-seitig) | ,453 |
| | N | 74 |
| HR | Korrelationskoeffizient | ,006 |
| | Sig. (2-seitig) | ,962 |
| | N | 74 |
| Alter | Korrelationskoeffizient | -,251* |
| | Sig. (2-seitig) | ,031 |
| | N | 74 |

*. Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

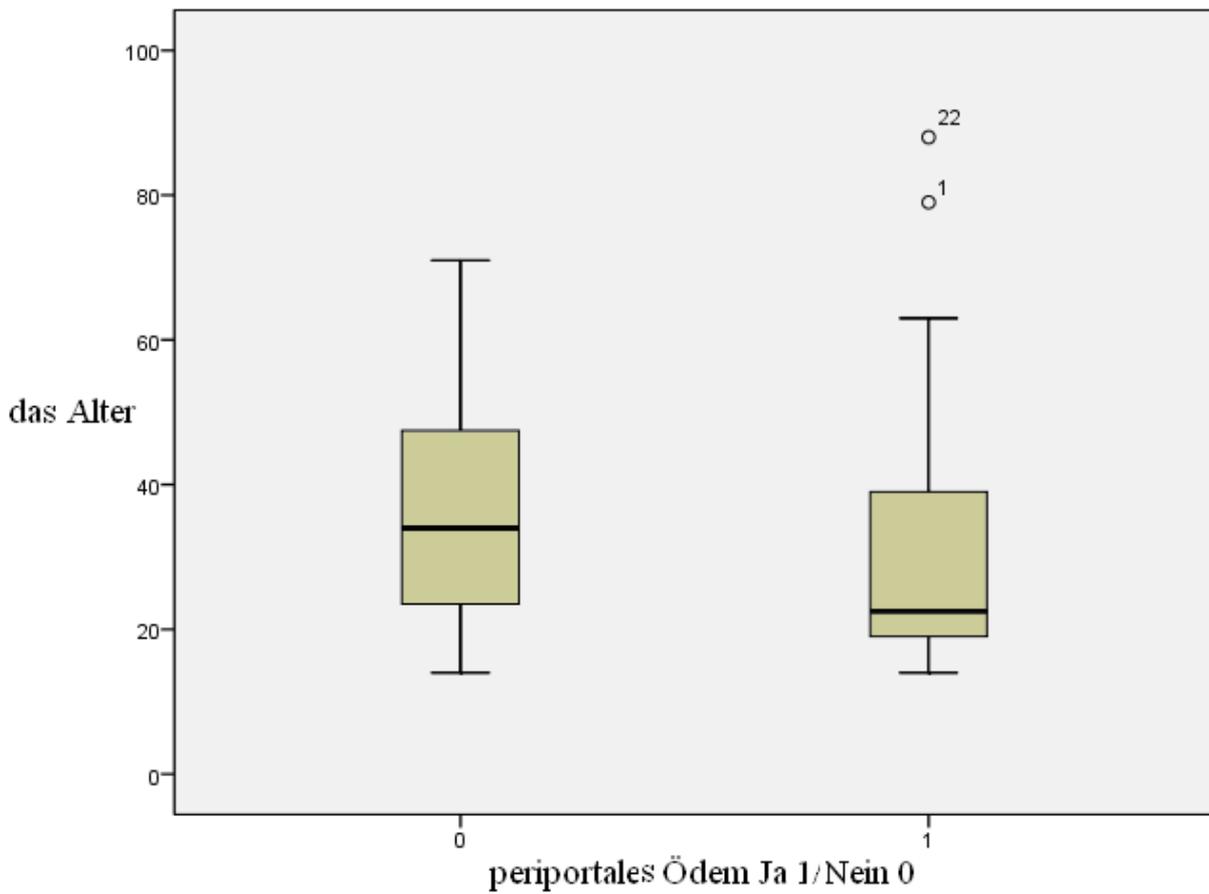
Die Korrelationskoeffizienten der Gesamtstichprobe lagen für die Variable Geschlecht bei 0,292 ($p < 0,05$), für die Variable Gewicht bei 0,355 ($p < 0,01$), für die Variable Alter bei ,251 ($p < 0,05$), für die Variable abdominelles Trauma bei 0,29 ($p < 0,05$) sowie für die Variable Lactat bei 0,258 ($p < 0,05$). Bei allen weiteren Variablen lagen die p -Werte über 0,05. Dies deutet auf keinen Zusammenhang dieser übrigen Kriterien mit dem Vorhandensein eines periporatalen Ödems hin.

Tabelle Nr. 3

| periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | | | |
|-------------------------------|--------|------------|---------|------------------|------------------------|
| | | Häufigkeit | Prozent | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
| Gültig | 0 | 52 | 70,3 | 70,3 | 70,3 |
| | 1 | 22 | 29,7 | 29,7 | 100,0 |
| | Gesamt | 74 | 100,0 | 100,0 | |

Die Abbildung 1 zeigt, dass es eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Alter gibt, je jünger der Patient ist, desto wahrscheinlicher ist das Auftreten eines periportalen Ödems.

Abbildung-Nr. 1



Die Tabelle 4 und 5 sowie die Abbildung 2 zeigen, dass es eine statistisch signifikante Korrelation (P-Wert: 0.006) zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Gewicht gibt, je leichter der Patient ist, desto wahrscheinlicher ist das Auftreten eines periportalen Ödems.

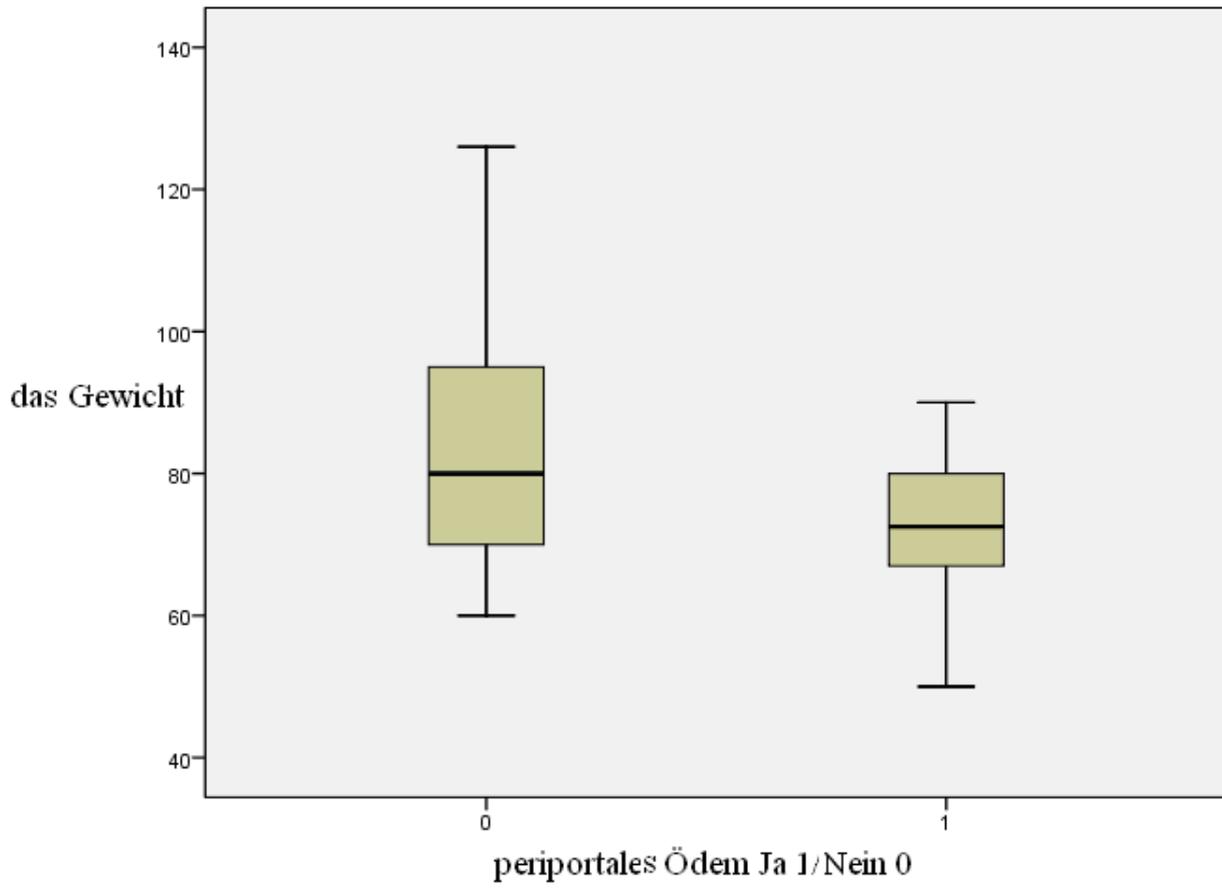
Tabelle Nr. 4

| Bericht | | | | | | |
|-------------------------------------|--------|---------|---------|------------|--------------------|----|
| Gewicht | | | | | | |
| Periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | Median | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standardabweichung | N |
| 0 | 80,00 | 60 | 126 | 84,40 | 16,352 | 50 |
| 1 | 72,50 | 50 | 90 | 72,86 | 10,754 | 22 |
| Insgesamt | 79,00 | 50 | 126 | 80,88 | 15,728 | 72 |

Tabelle Nr. 5

| Statistik für Test ^a | |
|------------------------------------------------------|---------|
| | Gewicht |
| Mann-Whitney-U | 327,000 |
| Wilcoxon-W | 580,000 |
| Z | -2,735 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,006 |
| a. Gruppenvariable: periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | |

Abbildung-Nr. 2



Die Tabelle 6 zeigt, dass es eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und einem abdominalen Trauma gibt (mehr Info bei Tabelle 24 und 25).

Tabelle Nr. 6

| Abd. Trauma * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Abd. Trauma | 0 | Anzahl | 39 | 9 | 48 |
| | | % von abd. Trauma | 81,2% | 18,8% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 13 | 13 | 26 |
| | | % von abd. Trauma | 50,0% | 50,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 52 | 22 | 74 |
| | | % von abd. Trauma | 70,3% | 29,7% | 100,0% |

Die Tabellen 7 und 8 sowie die Abbildung 3 zeigen eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödem bei den polytraumatisierten Patienten und dem Lactat-Wert. Allerdings war der Unterschied in den Mittelwerten klinisch nicht relevant.

Tabelle Nr. 7

| Bericht | | | |
|-------------------------------------|------------|----|--------------------|
| Lactat | | | |
| Periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | Mittelwert | N | Standardabweichung |
| 0 | 2,556 | 52 | 1,3467 |
| 1 | 2,395 | 22 | 3,5743 |
| Insgesamt | 2,508 | 74 | 2,2243 |

Abbildung-Nr. 3

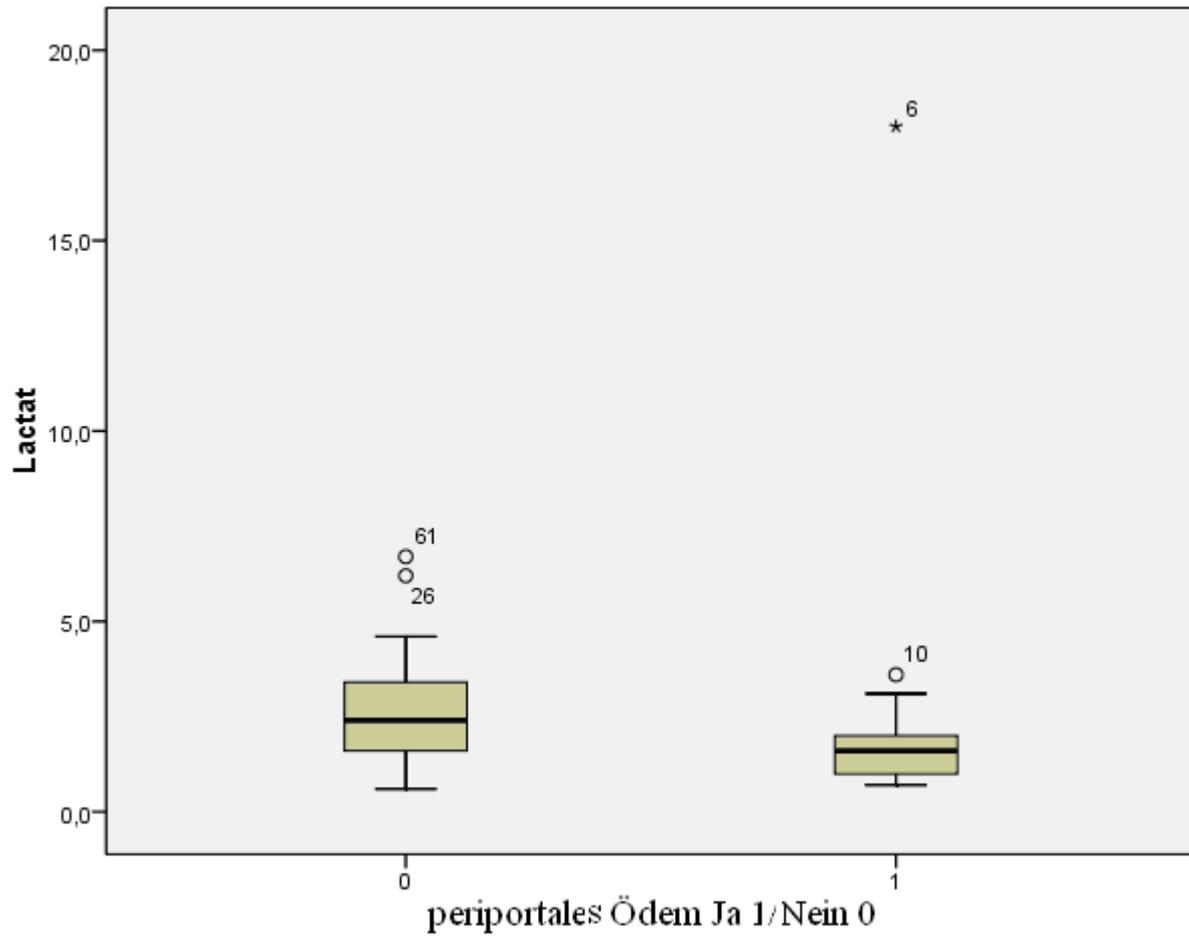


Tabelle Nr. 8

| Bericht | | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------|-------|--------|
| periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | pH | BE | Lactat |
| 0 | Median | 7,4000 | 1,90 | 2,400 |
| | Minimum | 7,22 | -5 | ,6 |
| | Maximum | 7,58 | 8 | 6,7 |
| | Mittelwert | 7,3998 | 1,90 | 2,556 |
| | Standardabweichung | ,07166 | 2,831 | 1,3467 |
| | N | 52 | 52 | 52 |
| 1 | Median | 7,3950 | ,80 | 1,600 |
| | Minimum | 6,97 | -14 | ,7 |
| | Maximum | 7,53 | 7 | 18,0 |
| | Mittelwert | 7,3714 | 1,14 | 2,395 |
| | Standardabweichung | ,11926 | 4,521 | 3,5743 |
| | N | 22 | 21 | 22 |
| Insgesamt | Median | 7,4000 | 1,90 | 2,000 |
| | Minimum | 6,97 | -14 | ,6 |
| | Maximum | 7,58 | 8 | 18,0 |
| | Mittelwert | 7,3914 | 1,68 | 2,508 |
| | Standardabweichung | ,08860 | 3,387 | 2,2243 |
| | N | 74 | 73 | 74 |

Tabelle Nr. 9

| Statistik für Test ^a | | | |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| | pH | BE | Lactat |
| Mann-Whitney-U | 525,500 | 490,500 | 371,500 |
| Wilcoxon-W | 778,500 | 721,500 | 624,500 |
| Z | -,551 | -,676 | -2,374 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,581 | ,499 | ,018 |
| a. Gruppenvariable: periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |

Die Tabelle 10 sowie die Abbildungen 4 und 5 zeigen eine statistisch signifikante Korrelation (p-Wert 0,019) zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems bei den polytraumatisierten Patienten und dem Geschlecht der Patienten, das periportale Ödem tritt häufiger bei Frauen als bei Männern auf.

Tabelle Nr. 10

Geschlecht

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | 5,609 ^a | 1 | ,018 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | 4,094 | 1 | ,043 | | |
| Likelihood-Quotient | 5,156 | 1 | ,023 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,034 | ,025 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | 5,533 | 1 | ,019 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 74 | | | | |
| a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,57. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Abbildung-Nr. 4

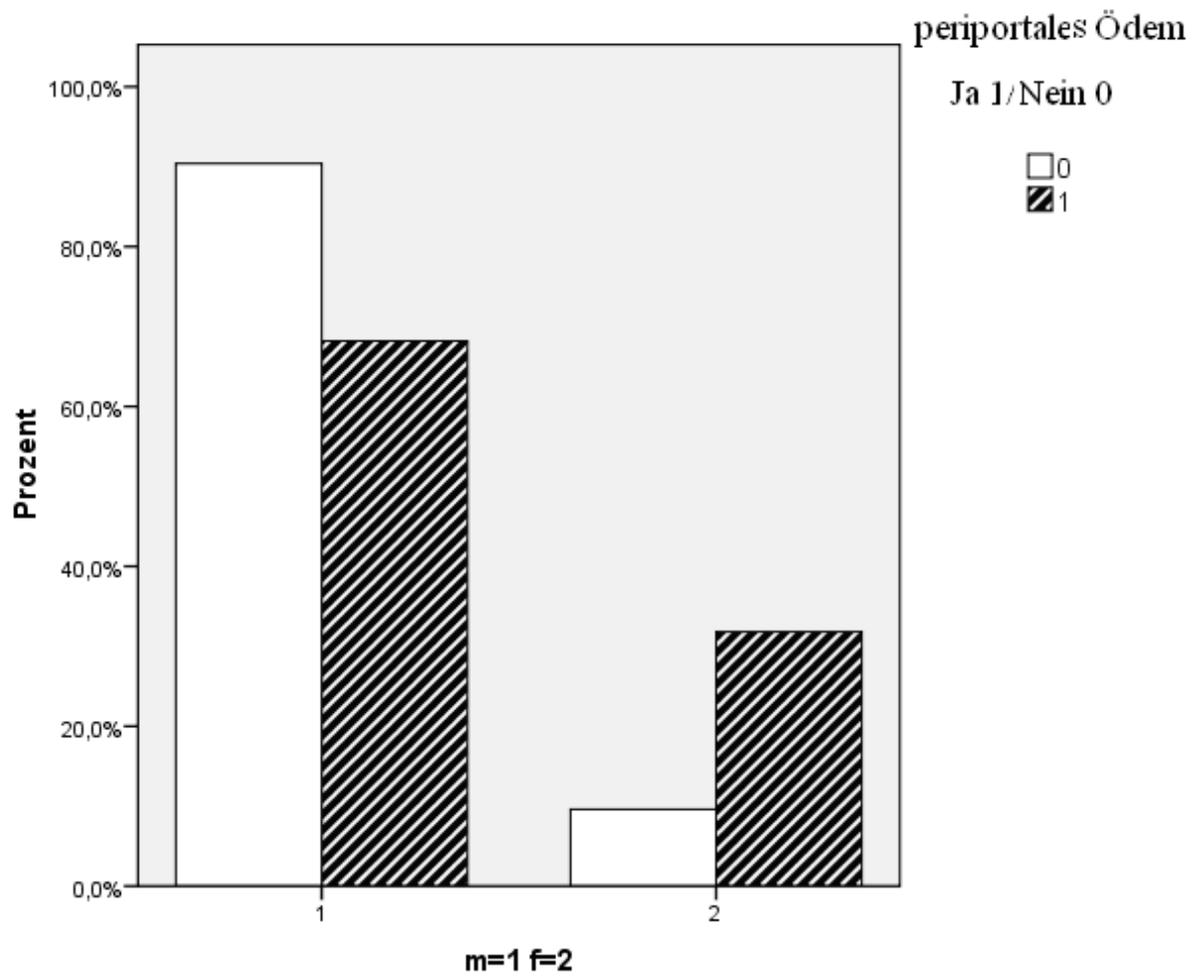
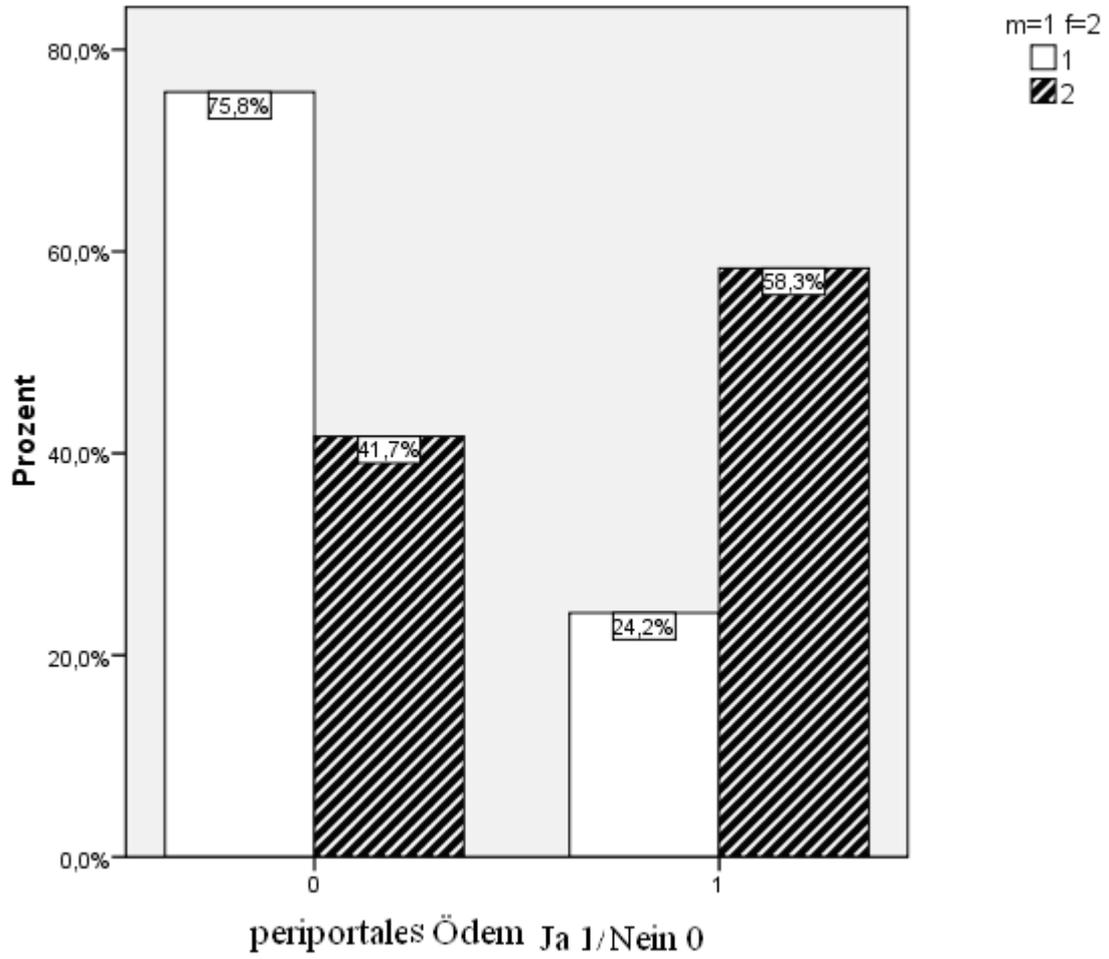


Abbildung-Nr. 5



Die Tabelle 11 bis 14 zeigen, dass keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein eines Leberhämatoms oder einer Leberverletzung besteht.

Tabelle Nr. 11

| Leberhämatom * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Leberhämatom | 0 | Anzahl | 43 | 15 | 58 |
| | | % von Leberhämatom | 74,1% | 25,9% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 9 | 6 | 15 |
| | | % von Leberhämatom | 60,0% | 40,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 52 | 21 | 73 |
| | | % von Leberhämatom | 71,2% | 28,8% | 100,0% |

Tabelle Nr. 12

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | 1,162 ^a | 1 | ,281 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | ,575 | 1 | ,448 | | |
| Likelihood-Quotient | 1,111 | 1 | ,292 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,341 | ,221 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | 1,147 | 1 | ,284 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 73 | | | | |
| a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,32. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Tabelle Nr. 13

| Leberruptur * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|----------------------------------------------------------|--------|-------------------|-------------------------------|-------|--------|
| | | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Leberruptur | 0 | Anzahl | 42 | 19 | 61 |
| | | % von Leberruptur | 68,9% | 31,1% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 9 | 0 | 9 |
| | | % von Leberruptur | 100,0% | ,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 51 | 19 | 70 |
| | | % von Leberruptur | 72,9% | 27,1% | 100,0% |

Tabelle Nr. 14

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2- seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | 3,848 ^a | 1 | ,050 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | 2,434 | 1 | ,119 | | |
| Likelihood-Quotient | 6,181 | 1 | ,013 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,101 | ,047 |
| Zusammenhang linear-mit- linear | 3,793 | 1 | ,051 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 70 | | | | |
| a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,44. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Die Tabellen 15 und 16 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein einer Verletzung bzw. eines Hämatoms der weiteren abdominalen Organe (außer der Leber) gibt.

Tabelle Nr. 15

| Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------|-------|--------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | 0 | 1 | Gesamt | |
| Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe | 0 | Anzahl | 33 | 15 | 48 |
| | | % von Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe | 68,8% | 31,2% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 18 | 7 | 25 |
| | | % von Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe | 72,0% | 28,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 51 | 22 | 73 |
| | | % von Verletzung oder Hämatom anderer abd. Organe | 69,9% | 30,1% | 100,0% |

Tabelle Nr. 16

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2- seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | ,082 ^a | 1 | ,774 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | ,000 | 1 | ,985 | | |
| Likelihood-Quotient | ,083 | 1 | ,773 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | 1,000 | ,497 |
| Zusammenhang linear-mit- linear | ,081 | 1 | ,775 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 73 | | | | |
| a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,53. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Die Tabelle 17 zeigt, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein einer Gefäßverletzung gibt.

Tabelle Nr. 17

| Gefäßverletzung * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Gefäßverletzung | 0 | Anzahl | 46 | 21 | 67 |
| | | % von Gefäßverletzung | 68,7% | 31,3% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 6 | 0 | 6 |
| | | % von Gefäßverletzung | 100,0% | ,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 52 | 21 | 73 |
| | | % von Gefäßverletzung | 71,2% | 28,8% | 100,0% |

Die Tabellen 18 und 19 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein einer Fraktur des Skelettsystems gibt.

Tabelle Nr. 18

| Fraktur * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Fraktur | 0 | Anzahl | 11 | 5 | 16 |
| | | % von Fraktur | 68,8% | 31,2% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 41 | 16 | 57 |
| | | % von Fraktur | 71,9% | 28,1% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 52 | 21 | 73 |
| | | % von Fraktur | 71,2% | 28,8% | 100,0% |

Tabelle Nr. 19

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | ,062 ^a | 1 | ,804 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | ,000 | 1 | 1,000 | | |
| Likelihood-Quotient | ,061 | 1 | ,805 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,766 | ,515 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | ,061 | 1 | ,805 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 73 | | | | |
| a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,60. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Die Tabellen 20 und 21 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein eines Thoraxtraumas gibt.

Tabelle Nr. 20

| trauma of thorax * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|--------|------------------------|-------------------------------|-------|--------|
| | | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Thoraxtrauma | 0 | Anzahl | 18 | 13 | 31 |
| | | % von trauma of thorax | 58,1% | 41,9% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 32 | 9 | 41 |
| | | % von trauma of thorax | 78,0% | 22,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 50 | 22 | 72 |
| | | % von trauma of thorax | 69,4% | 30,6% | 100,0% |

Tabelle Nr. 21

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | 3,322 ^a | 1 | ,068 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | 2,447 | 1 | ,118 | | |
| Likelihood-Quotient | 3,311 | 1 | ,069 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,078 | ,059 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | 3,276 | 1 | ,070 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 72 | | | | |

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,47.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Die Tabellen 22 und 23 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorliegen einer intrakraniellen Blutung gibt.

Tabelle Nr. 22

| intrakranielles Hämatom * periportales Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|--------------------------------|-------|--------|
| | | | periportales Ödem Ja 1/ Nein 0 | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Intrakranielles Hämatom | 0 | Anzahl | 37 | 13 | 50 |
| | | % von intracranial haematoma | 74,0% | 26,0% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 12 | 6 | 18 |
| | | % von intracranial haematoma | 66,7% | 33,3% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 49 | 19 | 68 |
| | | % von intracranial haematoma | 72,1% | 27,9% | 100,0% |

Tabelle Nr. 23

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | ,354 ^a | 1 | ,552 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | ,083 | 1 | ,773 | | |
| Likelihood-Quotient | ,346 | 1 | ,557 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,555 | ,379 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | ,348 | 1 | ,555 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 68 | | | | |
| a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,03. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Die Tabellen 24 und 25 zeigen, dass es eine statistisch signifikante Korrelation (P-Wert 0,005) zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein eines abdominalen Traumas gibt (unabhängig davon, welche Organe verletzt sind).

Tabelle Nr. 24

| Abd. Trauma * periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 Kreuztabelle | | | | | |
|----------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|--------|
| | | periportals Ödem Ja 1/ Nein 0 | | | |
| | | | 0 | 1 | Gesamt |
| Abd. Trauma | 0 | Anzahl | 39 | 9 | 48 |
| | | % von abd. Trauma | 81,2% | 18,8% | 100,0% |
| | 1 | Anzahl | 13 | 13 | 26 |
| | | % von abd. Trauma | 50,0% | 50,0% | 100,0% |
| | Gesamt | Anzahl | 52 | 22 | 74 |
| | | % von abd. Trauma | 70,3% | 29,7% | 100,0% |

Tabelle Nr. 25

| Chi-Quadrat-Tests | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Wert | Df | Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (2-seitig) | Exakte Signifikanz (1-seitig) |
| Chi-Quadrat nach Pearson | 7,884 ^a | 1 | ,005 | | |
| Kontinuitätskorrektur ^b | 6,459 | 1 | ,011 | | |
| Likelihood-Quotient | 7,695 | 1 | ,006 | | |
| Exakter Test nach Fisher | | | | ,008 | ,006 |
| Zusammenhang linear-mit-linear | 7,777 | 1 | ,005 | | |
| Anzahl der gültigen Fälle | 74 | | | | |
| a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,73. | | | | | |
| b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet | | | | | |

Untersuchung einer möglichen Korrelation des periportalen Ödems mit den Polytraumascores

Deskription (Schweregrad des Polytraumas)

Im Folgenden werden Mittelwerte der Gesamtscores, die dazugehörigen Mediane, Standardabweichungen, sowie Minimum und Maximum der einzelnen Variablen innerhalb der Gesamtpopulation und in den Ödem-Gruppen sowie ihre graphische Abbildungen dargestellt. Die Ödem-Gruppenvergleich (t-Test) brachte keine signifikanten Unterschiede.

ISS Points

Die Tabelle 26 und die Abbildung 6 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score gibt.

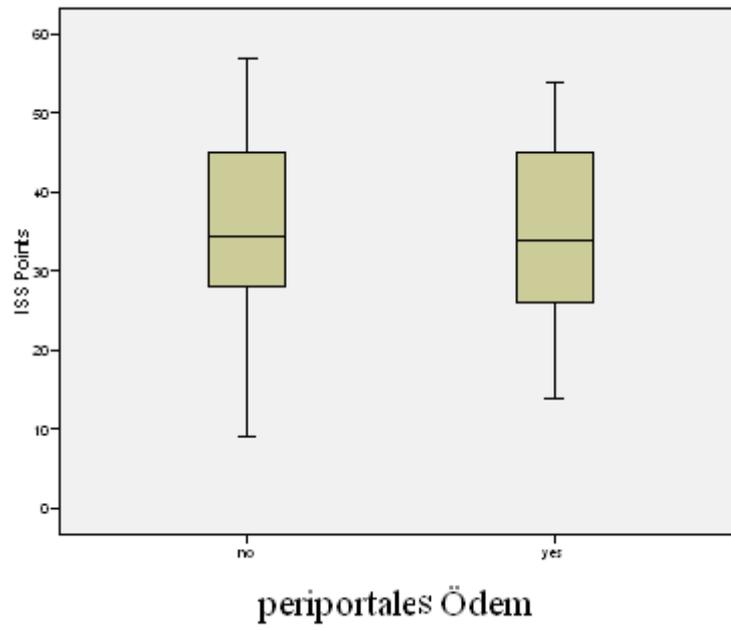
Tabelle-Nr.: 26

Bericht

ISS Points

| Periportales Ödem | Mittelwert | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|------------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 34,98 | 34,50 | 11,214 | 9 | 57 | 52 |
| Ja | 35,29 | 34,00 | 11,879 | 14 | 54 | 21 |
| Total | 35,07 | 34,00 | 11,326 | 9 | 57 | 73 |

Abbildung-Nr. 6



RTS RR sys

Die Tabelle 27 und die Abbildung 7 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score RTS revised Trauma Score gibt.

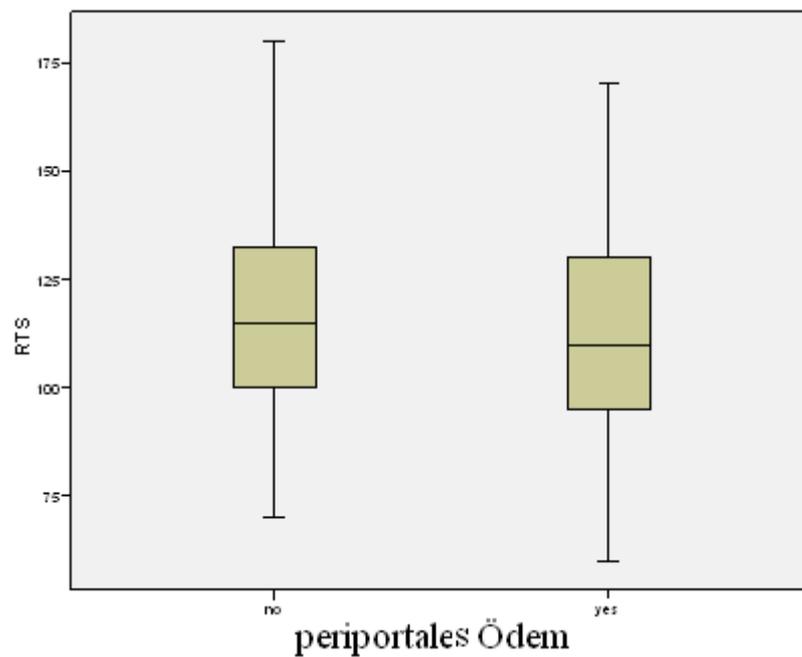
Tabelle-Nr.:27

Bericht

RTS revised Trauma Score

| Periportales Ödem | Mittelwert | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|------------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 115,69 | 115,00 | 25,658 | 70 | 180 | 52 |
| Ja | 111,76 | 110,00 | 28,822 | 60 | 170 | 21 |
| Total | 114,56 | 110,00 | 26,463 | 60 | 180 | 73 |

Abbildung-Nr. 7



AF:

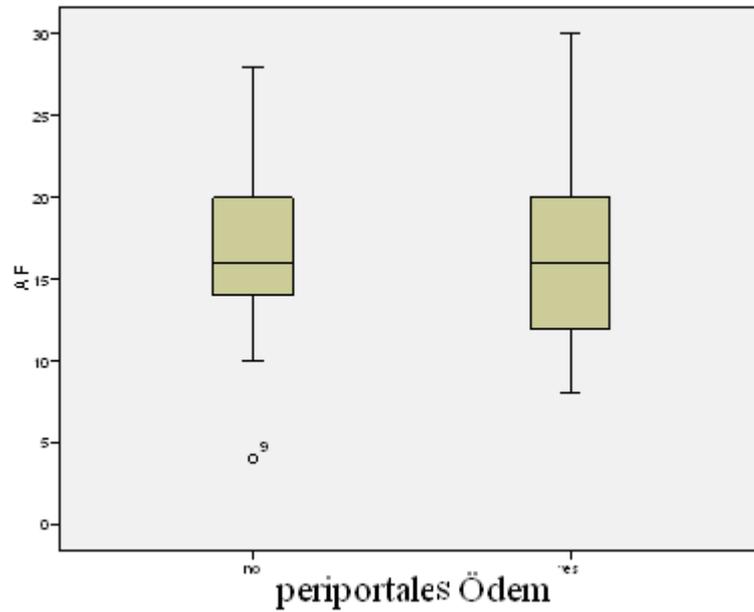
Die Tabelle 28 und die Abbildung 8 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score AF gibt.

Tabelle-Nr.: 28

Bericht

| AF | | | | | | |
|-------------------|------------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Periportales Ödem | Mittelwert | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
| Nein | 17,02 | 16,00 | 5,207 | 4 | 28 | 52 |
| Ja | 16,33 | 16,00 | 5,927 | 8 | 30 | 21 |
| Total | 16,82 | 16,00 | 5,391 | 4 | 30 | 73 |

Abbildung-Nr. 8



GCS

Die Tabelle 29 und die Abbildung 9 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score GCS gibt.

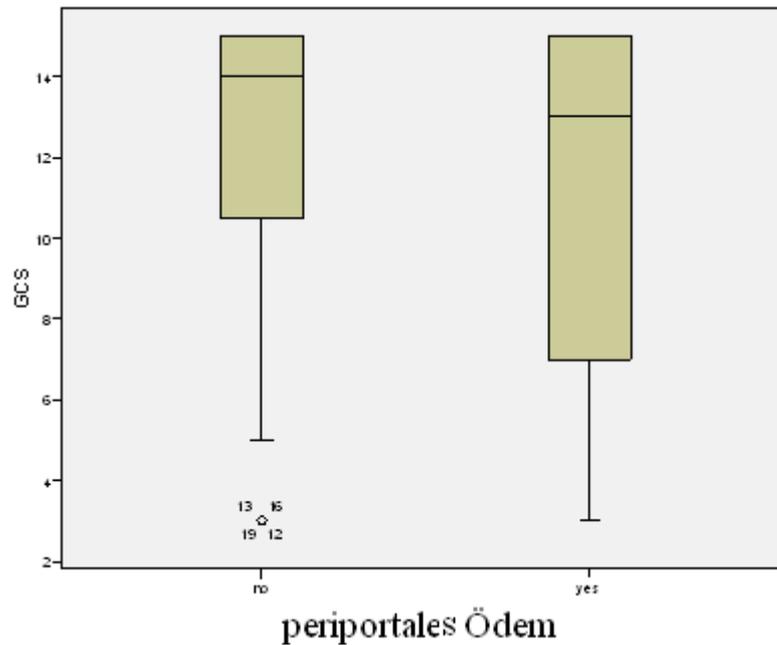
Tabelle-Nr.: 29

Bericht

GCS

| Periportales Ödem | Mittelwert | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|------------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 11,90 | 14,00 | 3,966 | 3 | 15 | 51 |
| Ja | 10,43 | 13,00 | 4,770 | 3 | 15 | 21 |
| Total | 11,47 | 13,00 | 4,236 | 3 | 15 | 72 |

Abbildung-Nr. 9



RTS Points

Die Tabelle 30 und die Abbildung 10 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score RTS gibt.

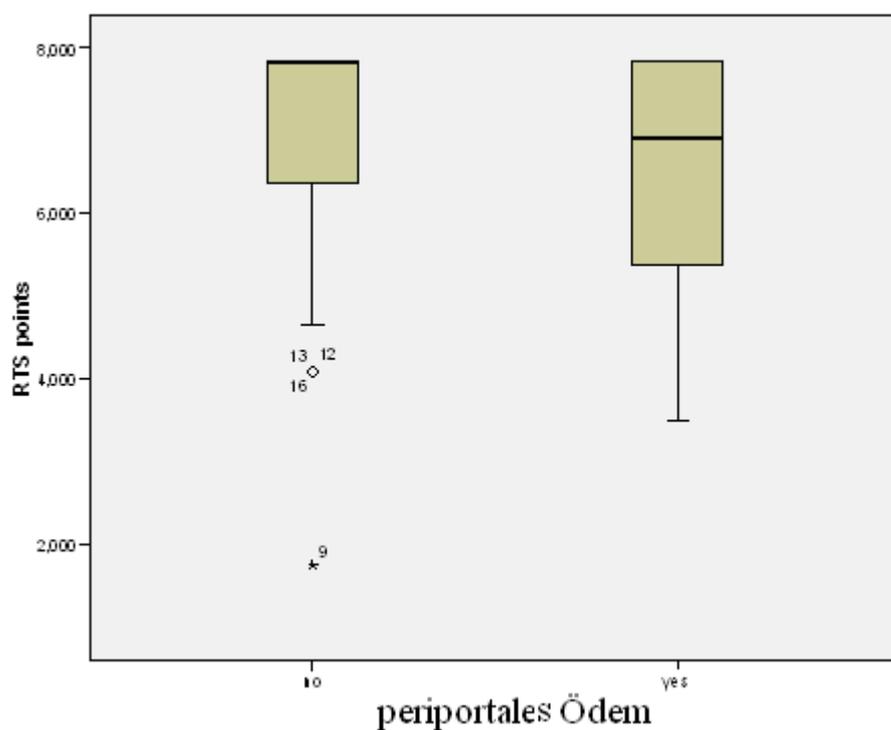
Tabelle-Nr.: 30

Bericht

RTS points

| Periportales Ödem | Mean | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 6,91938 | 7,84100 | 1,396680 | 1,756 | 7,841 | 52 |
| Ja | 6,39281 | 6,90400 | 1,635995 | 3,512 | 7,841 | 21 |
| Total | 6,76790 | 7,84100 | 1,477441 | 1,756 | 7,841 | 73 |

Abbildung-Nr. 10



TRISS Points

Die Tabelle 31 und die Abbildung 11 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score TRISS gibt.

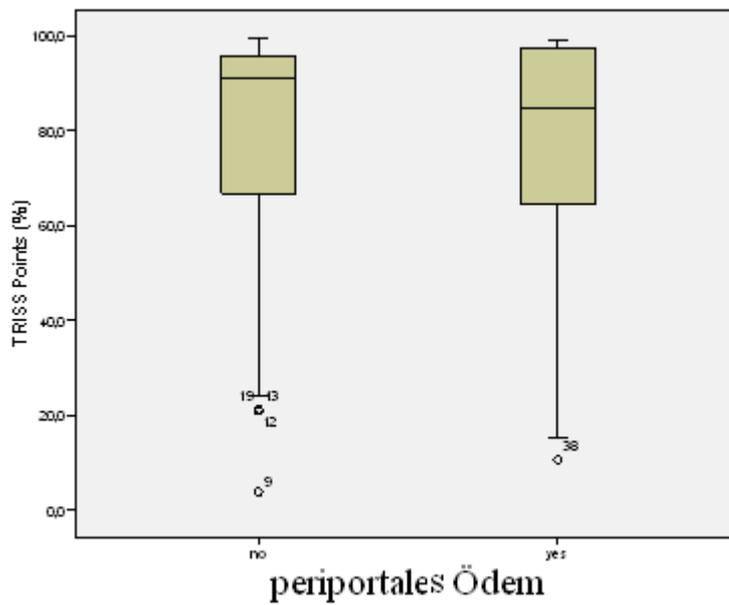
Tabelle-Nr.: 31

Bericht

TRISS Points (%)

| Periportales Ödem | Mean | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|--------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 78,063 | 90,900 | 27,0462 | 3,9 | 99,4 | 51 |
| Ja | 71,386 | 84,700 | 30,8913 | 10,7 | 99,1 | 21 |
| Total | 76,115 | 89,400 | 28,1654 | 3,9 | 99,4 | 72 |

Abbildung-Nr. 11



RTS Points

Die Tabelle 32 und die Abbildung 12 zeigen, dass es keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Trauma-Score RTS gibt.

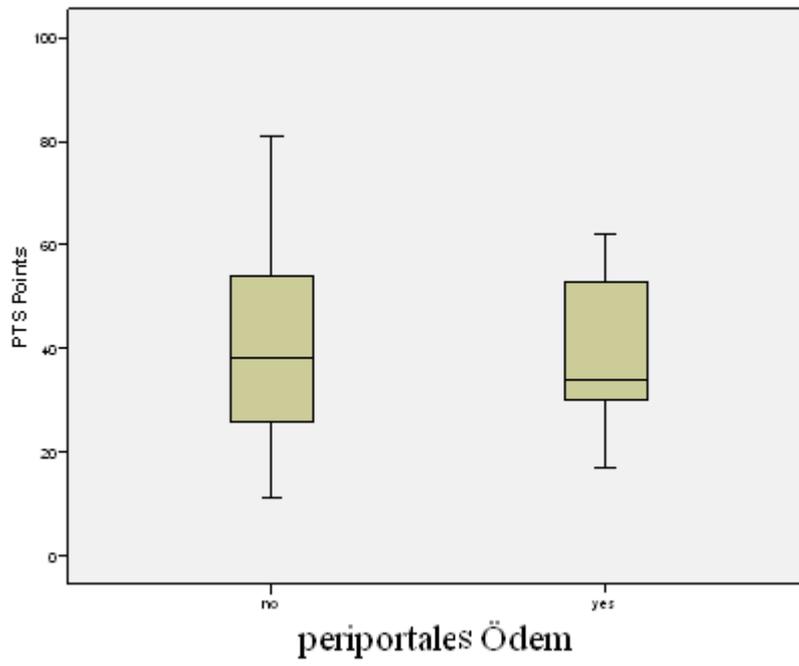
Tabelle-Nr.: 32

Bericht

PTS Points

| Periportales Ödem | Mittelwert | Median | Standardabweichung | Minimum | Maximum | N |
|-------------------|------------|--------|--------------------|---------|---------|----|
| Nein | 41,02 | 38,00 | 18,883 | 11 | 81 | 51 |
| Ja | 38,52 | 34,00 | 13,974 | 17 | 62 | 21 |
| Total | 40,29 | 37,00 | 17,533 | 11 | 81 | 72 |

Abbildung-Nr. 12



-

V. Diskussion

Die Ergebnisse unserer Arbeit zeigen, dass es eine statistisch signifikante Korrelationen zwischen dem Vorhandensein des periportalen Ödems der Leber bei polytraumatisierten Patienten mit dem Geschlecht, dem Gewicht und dem Alter der Patienten gibt.

Anhand unseres Krankengutes haben wir zeigen können, dass das im Rahmen eines Polytraumas entstandene periportale Ödem der Leber häufiger bei polytraumatisierten Frauen als bei Männern auftritt (Tabelle 10, sowie Abbildungen 4 und 5).

Des Weiteren tritt das periportale Ödem bei polytraumatisierten Patienten umso häufiger auf, je geringer das Körpergewicht des verletzten Patienten ist.

Darüber hinaus haben wir feststellen können, dass ein durch ein Polytrauma bedingtes periportale Ödem der Leber eher bei jüngeren Patienten entsteht als bei älteren (Abbildung I).

Laut unserer Studie gibt es zwischen dem Vorhandensein des periportalen Ödems und der Tatsache, dass im Rahmen des stattgehabten Polytraumas ein abdominelles Trauma entstanden war, eine statistisch signifikante Korrelation. Das heißt, wenn ein abdominelles Trauma während eines Polytraumas erfolgt ist, ist eher ein periportales Ödem zu detektieren als bei Polytraumapatienten, die keinerlei abdominelles Trauma erfahren haben (Tabelle 24 und 25).

Es findet sich keine statistisch signifikante Korrelation zum Vorhandensein eines periportalen Ödems und der Tatsache, ob die Leber im Rahmen des traumatischen Geschehens verletzt worden ist (CT-Aufnahme V und VI).

Ebenso zeigen eventuelle weitere mögliche begleitende Verletzungen wie z. B. Milzverletzung, Gefäßverletzungen, thorakale Verletzungen, intrakranialen Blutungen oder Frakturen des Skeletts keine statistisch signifikanten Korrelationen zum Vorhandensein eines periportalen Ödems der Leber (Tabelle 15, 16, 17, 18, 19, 20 und 21).

Auch zeigen die Ergebnisse unserer Arbeit keine Korrelation zwischen dem Vorhandensein des periportalen Ödems der Leber und den Kreislaufparametern, wie systolischem bzw. diastolischem Blutdruck oder der Pulsfrequenz, die initial während des Aufenthalts in der Intensivstation aufgezeichnet wurden.

Ebenso gibt es keine statistisch relevante Korrelation mit unmittelbar nach dem Trauma erfassten Laborparametern wie Ph-Wert, Laktat und Basen Excess (Tabelle 8 und 9).

In der Literaturrecherche ist das periportale Ödem nur selten Gegenstand von Untersuchungen, wurde aber in einzelnen Studien erwähnt, bzw. beschrieben und unterschiedlich interpretiert.

Die wenigen publizierten Studien haben überwiegend geringe Patientenzahlen.

Es gibt bislang keine Untersuchungen des periportalen Ödems im Zusammenhang mit einem stattgehabten Polytrauma.

Unsere Arbeit ist unseres Wissens der erste Versuch, das periportale Ödem in Zusammenhang mit einem stattgehabten Polytrauma zu analysieren.

Karcaaltincaba et al (3) beschreibt das periportale Halo-Zeichen bei einem Z. n. stumpfem Bauchtrauma, bzw. Lebertrauma und interpretieren dieses als vermutliche Folge des erhöhten venösen Drucks (Abbildung 7).

Das periportale Ödem wird ebenso bei Patienten mit kongestiven Herzfehlern, einer Hepatitis, einer Lymphadenopathie und bei Patienten mit Tumoren im Leberhilus mit konsekutiver Kompression der lymphatischen Drainage gesehen. *Karcaaltincaba et al (3)*

Das Halo-Zeichen, also nicht das eigentliche periportale Ödem, findet man auch bei einem Z.n. Lebertransplantation oder Knochenmarktransplantation. *Haga et al (4)*. Als ebenfalls nicht im Sinne eines periportalen Ödems zu verstehende, jedoch hier als Erweiterungen des periportalen Raumes erkennbare Veränderungen sind zum Beispiel zu nennen die cavernöse Transformation der Pfortader, Aneurysmen der Arterie hepatica, Gallengangkrankheiten, die Neurofibromatose, Lymphome, die Langerhanszell-Histiozytose und tumoröse Infiltration des periportalen Gewebes etc. *Karcaaltincaba et al (3)*

Das periportale Ödem ist eine hypodense Flüssigkeitsansammlung in der Umgebung der sich innerhalb der Leber verzweigenden Pfortader-äste.

Das Ödem kann z.B. postoperativ bei Zustand nach Lebertransplantation auftreten, ohne, dass dies im Sinne einer Abstoßreaktion zu interpretieren wäre. *Haga et al. (4)*

Das periportale Ödem kann man jedoch auch bei Patienten mit ausgeprägtem Aszites finden. Ebenso kann das periportale Ödem bei polytraumatisierten Patienten auftreten *Sukru et. Al (5)*

Shuman et al. (6) stellte fest, dass eine periportale Hypodensität bei ca. 22% der Patienten mit stumpfen abdominalen Trauma zu finden ist. Laut seiner Analyse ist der Grund dafür umstritten. Er erklärt die periportale Hypodensität mit erweiterten periportalen Blut- oder Lymphgefäßen.

Er unterscheidet zwischen dem diffusen und dem fokalen periportalen Ödem. Die diffuse periportale Hypodensität kann nach seiner Ansicht durch die erweiterten intralobären Lymphgefäße als Folge der gesteigerten venösen Blutmenge z.B. im Rahmen einer Zentralisation oder durch Verletzungen im Bereich des intrahepatischen lymphatischen Systems erklärt werden.

Die fokale periportale Hypodensität kann seiner Ansicht nach z.B. durch ein umschriebenes Hämatom oder durch einen lokalisierten Austritt von Gallenflüssigkeit erklärt werden.

Es wurde in dieser Studie festgestellt, dass die fokale periportale Hypodensität mit einer höheren Wahrscheinlichkeit von hepatischen Verletzungen assoziiert ist. Somit sollten diese Zeichen in der computertomographischen Diagnostik zu einer sorgfältigeren Beurteilung der Leber zwecks Ausschluss einer begleitenden Leberverletzung Anlass geben.

Jedoch bedingt die Diagnostik von fokalen oder diffusen periportal Hypodensitäten (periportal Ödemen) nicht zwangsläufig eine chirurgische Versorgung, sofern keine eigentliche Leberverletzung erkennbar ist.

Mirvis et al. (7b) beschreibt das periportale Ödem im Fall einer 65-jährigen Patienten mit einer im Rahmen eines Verkehrsunfalls bedingten Perikardtamponade. In der computertomographischen Untersuchung wurde ein Pseudaneurysma im Bereich der

proximalen Aorta ascendenz und eine perikardiale Hämorrhagie festgestellt. Die Vena cava inferior und die Venae hepaticae waren erweitert, zudem wurde eine rundliche Hypodensität um die intrahepatischen Gallengänge gefunden.

Der Autor erklärt, dass die Erhöhung des mediastinalen Drucks zu einer Erweiterung der hepatischen bzw. periportalen Lymphgefäße führte, die sich CT-morphologisch in Form eines periportalen Ödems manifestierte. Das heißt, der Mechanismus dieses Ödems basierte auf einer Druckerhöhung im Bereich des periportalen Lymphsystems als Folge einer kardialen Tamponade.

Der Nachweis eines interstitiellen Ödems im Rahmen eines hypovolämischen Schockgeschehens nach Trauma wird in der Literatur auch für die Schilddrüse beschrieben. Brochert et al. (8) beschreibt den Fall eines Patienten mit hypovolämischem Schock nach einem erheblichen thorakoabdominalen Trauma. Die computertomographische Untersuchung zeigte ein deutliches thyroidales und perithyroidales Ödem ohne Nachweis einer signifikanten Verletzung in diesem Bereich. Für dieses Phänomen wurde keine physiologische Erklärung gefunden, wobei nach Ansicht des Autors diese Befundkonstellation am wahrscheinlichsten als neues zusätzliches (sekundäres) CT-Zeichen für den hypovolämischen Schock zu werten sei.

In der Studie von Chapman et al. (9) wurde die Computertomographie von acht Patienten mit ausgedehnten Verbrennungstraumata retrospektiv analysiert. Sämtliche Patienten wurden in den ersten 24 Stunden der intensivmedizinischen Therapie mit 10-20 L Flüssigkeit auftransfundiert (Initial Fluid Resuscitation). Die Autoren stellten dabei fest, dass die Initial Fluid Resuscitation bei diesen Patienten ein multikompartimentales Ödem und Flüssigkeitsansammlungen im Bereich des Beckens und des Abdomens verursachte. Diese Patienten mit ausgedehnten Verbrennungen entwickelten sämtlich ein subkutanes und ein periportales Ödem, häufig ein Ödem im anterioren pararenalen Raum und besonders ein Ödem um das Pankreas und um die Pfortader. Chapman et al. stellten fest, dass das Vorhandensein des periportalen Ödems bei den Patienten mit ausgedehnten Verbrennungen und einer initialen Flüssigkeitsinfusion voraussagbar ist. Sie bezogen ihre Interpretation auch darauf, dass dieses Phänomen bereits während der primären Versorgung der Patienten mit Verbrennungen festgestellt wurde.

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, findet man ein periportales Ödem der Leber auch im Rahmen der Abstoßungsreaktion nach einer Lebertransplantation. Haga et al. (10) beschreibt das periportale Ödem und nachfolgend die periportale Nekrose als ein frühes diagnostisches und ggf. auch histologisches Zeichen für die frühe humorale Abstoßung bei Z.n. ABO- inkompatibeler Lebertransplantation.

In der Studie von Ito et al. (13) wurde festgestellt, dass die Erweiterung des periportalen Raums in der kernspintomographischen Untersuchung als Zeichen einer beginnenden Leberzirrhose gewertet werden kann. 41 Patienten mit einer histologisch verifizierten

Frühform einer Leberzirrhose, die in der konventionellen Bildgebung keinerlei Zirrhosezeichen aufwies (Frühe Zirrhose-Gruppe) und 47 Patienten ohne eine Lebererkrankung (Kontrollgruppe) wurden in die Studie mit aufgenommen. Kernspintomographische Bilder wurden in qualitativer und quantitativer Hinsicht bezüglich des Vorhandenseins einer Erweiterung des periportalen Raumes ausgewertet. Bei 98% der Patienten mit einer frühen Form der Leberzirrhose wurde eine Erweiterung des periportalen Raumes gefunden, während dieser Befund nur bei 11 % der Patienten der Kontrollgruppe gefunden werden konnte ($P < 0.0001$). Der periportale Raum war bei den Patienten mit einer frühen Form der Leberzirrhose mit einem Durchmesser von (15.5 +/- 6.2 mm) signifikant größer ($P < 0.0001$) als in der Kontrollgruppe (5.3 +/- 3.1 mm). Die Sensitivität dafür war 93%, die Spezifität 92% und der positive Vorhersagewert war 91%. Die Erweiterung des periportalen Raumes ist somit ein MRT-Zeichen für die Diagnostik der frühen Form einer Leberzirrhose.

In der Studie von Erturk et al. (11) wurden die CT-Aufnahmen von 18 Patienten mit einem Zustand nach einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation retrospektiv begutachtet, um zu analysieren, ob die CT-Untersuchungen für die Differenzierung eines thrombotischen Geschehens der Vena hepatica von der hepatischen Abstoßungsreaktion (graf-versus-host-Reaktion) bei Z. n. einer hämatopoetischen Stammzelltransplantation eingesetzt werden kann. Dazu wurden die CT-Aufnahmen von 18 Patienten (8 Frauen und 10 Männer) analysiert, 5 dieser Patienten hatten eine bioptisch gesicherte hepatische venöse Verschlusskrankheit, 6 der Patienten wiesen eine Abstoßungsreaktion der Leber auf und bei 7 weiteren Patienten wurden beide Krankheitsbilder diagnostiziert.

Zwei Radiologen bewerteten die CT-Aufnahmen im Konsens und dokumentierten folgende Befunde: Hepatomegalie (> 18 cm), Splenomegalie (> 13 cm), Größe der Hauptäste der Pfortader und der rechten Vena hepatica, Vorhandensein von periportalem Ödem, Ödem der Gallenblasenwand, Gallenblasenhydrops, Aszites und die Dicke der Dünndarmwand.

Mittels eines Fischer-Freeman-Holten-Tests wurden die radiologischen und histologischen Ergebnisse korreliert.

Als Ergebnis der Studie stellten sie fest, dass alle 5 Patienten mit einem Verschluss der Vena hepatica einen Aszites und ein periportales Ödem aufwiesen, wobei von den 6 Patienten mit einer hepatischen Abstoßungsreaktion (graf-versus-host-Reaktion) nur 2 Patienten ($p < 0.05$) Aszites und nur ein Patient ($p < 0.05$) ein periportales Ödem erkennen ließ.

Bei 5 Patienten mit einer hepatischen Abstoßungsreaktion wurde eine Verdickung der Dünndarmwand festgestellt, während alle 5 Patienten mit einem Verschluss der Vena hepatica keine Verdickung der Dünndarmwand ($p < 0.05$) aufwiesen.

Zusammenfassend stellten die Untersucher fest, dass bei Z. n. hematopoetischer Stammzelltransplantation ein periportales Ödem und ein Aszites eher auf ein venöses Verschlussyndrom der Leber als auf eine hepatische Abstoßungsreaktion hindeutet, wobei eine Verdickung der Dünndarmwand eher auf eine Abstoßungsreaktion hindeutet.

Auch bei autoimmunologischen Erkrankungen der Leber ist das periportale Ödem beschrieben worden. In der Studie von

Düsünceli et al. (12) wurde festgestellt, dass das periportale Ödem bei ca. 39 % der Patienten mit primär sklerosierender Cholangitis in der Magnetresonanz-Cholangiopankreatikographie (MRCP) Untersuchung nachweisbar ist.

Der Literaturüberblick lässt in Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen folgende pathophysiologische Erklärung des periportalen Ödems zu: Da erhebliche Traumata zu einem (hypovolämischen) Schock und dieses Geschehen wiederum zu einer Zentralisation des Kreislaufsystems führen kann, kommt es vermutlich zu einer Erweiterung der Venae hepaticae und der Vena porta, ggf. auch der Arteriae hepaticae. Dies könnte zu einer Vergrößerung des periportalen Raumes führen. Möglicherweise kommt es dadurch zu einem vermehrten Lymphfluss und somit vermutlich, sofern die Kapazität der Lymphdrainage der Leber überschritten wird zu einer Ausbildung eines periportalen Ödems. Dieser pathophysiologische Mechanismus wird auch von Shuman (6), Mirvis (7a) und Chapman (9) diskutiert.

Die in unserer Studie gefundene Abhängigkeit der Entstehung des periportalen Ödems von dem Geschlecht, dem Körpergewicht und dem Alter der polytraumatisierten Patienten lässt zum Beispiel die Vermutung zu, dass möglicherweise die Drainagekapazität der hepatischen Lymphgefäße bei Frauen, leichtgewichtigen und jungen Menschen geringer ist. Es mag sein, dass schwergewichtigere Menschen einen höheren Umgebungsdruck durch Nachbarorgane auf die Leber erfahren, so dass eventuell ein periportales Ödem weniger wahrscheinlich entstehen kann.

Die in der Studie von Chapman (9) gemachte Feststellung, dass ein periportales Ödem nach ausgedehnten Verbrennungen entstehen kann, lässt sich ebenfalls aus der Tatsache der Zentralisation erklären. Dies insbesondere bei einer stattgehabten Auftransfusion.

Die übrigen angeführten Literaturangaben befassen sich mit dem periportalen Ödem, welches nicht im Rahmen eines traumatischen Geschehens, also vermutlich in einem Zusammenhang mit einem erhöhten zentralvenösen Druck entsteht, sondern auf Grund eines entzündlichen Geschehens, wie zum Beispiel der autoimmunologischen Reaktion bei der primär sklerosierenden Cholangitis (Düsünceli, 12), der immunologischen Abstoßungsreaktion bei der Lebertransplantation (Haga, 10), bzw. immunologischen Abstoßungsreaktion bei hämatopoetischer Stammzelltransplantation (Erturk, 11) und im Rahmen am ehesten einer entzündlich oder toxisch bedingten Reaktionen der Leber bei Leberzirrhose (Mitchell et. al 13). Bei diesen sämtlich nicht in Folge einer Erhöhung des zentralvenösen Drucks entstandenen periportal Ödemen führte vermutlich eine entzündlich oder toxisch bedingte Permeabilitätsänderung von Gefäßen, bzw. Lymphgefäßen zu der Ödematisierung.

Insofern sollte das periportale Ödem in der CT-Diagnostik durchaus als ein multifaktoriell bedingtes Phänomen betrachtet werden und eine entsprechende pathogenetische Zuordnung zulassen. Dabei sind die Krankengeschichte und die Anamnese des Patienten von großer Bedeutung. Sofern eine toxische oder entzündliche Leberschädigung möglich ist oder aber ein Zustand nach Lebertransplantation bzw. ein Zustand nach Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen

vorliegt, könnte die computertomographische Befundinterpretation in Richtung einer (beginnenden) Leberzirrhose oder einer Abstoßungsreaktion (14, 15) bzw. in Richtung einer autoimmunologischen Erkrankung (16) erfolgen.

Sofern ein Polytrauma zu der CT-Diagnostik geführt hat, kann das Vorhandensein eines periportalen Ödems z.B. auf das Vorliegen einer Zentralisation hinweisen, auch wenn die Kreislaufparameter dies zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht mehr anzeigen. Dabei müsste anhand unserer Studie im Rahmen der Befundinterpretation berücksichtigt werden, dass weibliche Patienten, Menschen mit einem geringeren Körpergewicht und einem geringeren Alter eher zu einem periportalen Ödem neigen als männliche Patienten, Menschen mit einem höheren Körpergewicht und ältere Menschen.

Interpretation der eigenen Ergebnisse

Letztendlich ist laut unserer Ergebnisse die präzise Ursache der Entstehung des periportalen Ödems nicht feststellbar. Dennoch ist es bemerkenswert, dass dieses nicht in Abhängigkeit einer direkten Leberverletzung entsteht, wohl aber in Zusammenhang mit einem abdominellen Trauma besteht. Erstaunlicherweise fanden wir einen Zusammenhang mit dem Alter, dem Gewicht und dem Geschlecht der Patienten. Das periportal Ödem entsteht anhand der Ergebnisse unserer Studie eher bei jüngeren Patienten als bei älteren, eher bei Patienten mit geringerem Körpergewicht als bei denen mit hohem Körpergewicht und eher bei weiblichen als bei männlichen Patienten.

Eine Korrelation des Vorhandenseins des periportal Ödems mit den gängigen Polytraumascoringen AIS, ISS, RTS, AF, GCS, TRISS und PTS haben wir nicht finden können.

Zur Erklärung können wir einen Zusammenhang der Entstehung des periportalen Ödems mit der während der primären Versorgung des Patienten erfolgten Volumensubstitution postulieren.

Wir interpretieren dies wie folgt: Vermutlich kommt es bei polytraumatisierten Patienten im Rahmen der Volumengabe zu einer Erhöhung des ZVD, der möglicherweise unterstützt durch eine Zentralisation zu einer Auffüllung des periportalen Raumes mit Flüssigkeit führt.

Ein Erklärungsversuch, warum es bei leichteren Patienten im Vergleich zu schwereren Patienten eher zu einer Erweiterung des periportalen Raumes kommen könnte, ist unsere Annahme, dass es bei leichteren Patienten einen möglicherweise geringeren intrarabdominellen Druck gibt.

Der Grund, warum das Ödem laut den Ergebnissen unserer Arbeit eher bei weiblichen und jüngeren Patienten entsteht lässt uns nur wage spekulieren. Unserer Auffassung nach könnte dies möglicherweise dadurch interpretiert werden, dass wir annehmen, dass bei weiblichen Patienten eventuell der Gewebewiderstand kleiner ist, was durch eine vermutet höhere Elastizität der Strukturen des periportalen Raumes erklärbar wäre. Wir haben trotz ausgiebiger Recherche keine Studien gefunden, die diese von uns „vermutete“ Elastizitätsunterschiede z.B. in Abhängigkeit vom Alter, Geschlecht oder Körpergewicht bestätigt.

Seitens der Abdominalchirurgen unseres Hauses wurde auf unsere Nachfrage die empirische Erfahrung bestätigt, dass die Leber bei der operativen Exploration der Bauchhöhle bei älteren Patienten weniger elastisch erscheint als bei jüngeren. Im periportalen Raum befinden sich Bindegewebe mit elastischen Fässern. Wir nehmen an, dass die Elastizität der Leber im Alter abnimmt und aufgrund dessen ein

periportales Ödem weniger wahrscheinlich auftreten kann. Die Ausprägung des Ödems könnte insofern laut unserer Hypothese mit der Elastizität der Leber zusammen hängen.

Klinische Bedeutung eines periportalen Ödems

Für die chirurgischen Kollegen in unserem Hause ist bei der Interpretation des periportalen Ödems von Bedeutung, ob dieser Befund Zeichen einer begleitenden Verletzung ist. Insofern sind die Ergebnisse unserer Studie in unseren Augen von klinischer Bedeutung. Bei jedem festgestellten periportalen Ödem bei einem polytraumatisierten Patienten, sollte gezielt nach einer möglichen begleitenden – eventuell übersehenen - abdominellen Verletzungen gesucht werden, da es laut den Ergebnissen unserer Studie zwischen dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und einem stattgehabten abdominellen Trauma eine signifikante Korrelation gibt. Nach unseren Ergebnissen muss der betroffene Patient wiederum nicht unbedingt eine Leberverletzung haben, da es keine Korrelation mit dem Vorhandensein eines periportalen Ödems und dem Vorhandensein von Verletzungen der Leber gibt.

Zusammenfassung

Die Versorgung der polytraumatisierten Patienten hat eine hohe Priorität. Diese Tatsache verlangt von dem Radiologen, jede neu aufgetretene morphologische Veränderung zu interpretieren und eine mögliche klinische Relevanz hinsichtlich der Versorgung zu prüfen.

Der Befund des periportalen Ödems der Leber ist schwierig zu werten und zu interpretieren. Eine mögliche Leberverletzung bei Patienten mit periportalem Ödem gilt es auszuschließen.

Aus diesen Gründen sind wir davon überzeugt, dass jeder Versuch, die Entstehung und Bedeutung des periportalen Ödems zu klären, klinisch relevant ist.

Sowohl uns als Radiologen, als auch den beteiligten Klinikern war die Bedeutung des Ödems bislang unklar und entsprechend ergab sich aus dessen morphologischem Nachweis keine unmittelbare Konsequenz. Wir versuchten mit unserer Studie diesbezüglich eine Näherung an diese Problematik, weil uns bewusst war, dass uns nur wenige und prinzipiell nicht die bedeutsamsten paraklinischen Parameter zur Verfügung standen. Insofern werten wir in diesem Zusammenhang unsere Ergebnisse durchaus kritisch. Zukünftige Studien, wenn möglich mit größeren Patientenzahlen, sollten versuchen, unsere Ergebnisse zu betätigen bzw. zu erweitern. Hierbei sollte im besonderen untersucht werden, ob tatsächlich ein Zusammenhang zwischen der initial verabreichten Flüssigkeitsmenge und dem Auftreten eines periportalen Ödems besteht. . Dieses Ergebnis wäre pathophysiologisch im Rahmen eines durch die Infusionsflüssigkeit erhöhten ZVD nachvollziehbar und könnte die Befundinterpretation im Rahmen der computertomographischen Diagnostik erleichtern.

VI. Schlussfolgerung

Das im Rahmen eines Polytraumas entstandene periportale Ödem der Leber tritt anhand der Ergebnisse unserer Arbeit häufiger bei weiblichen, jüngeren und leichteren Patienten auf. Es entsteht eher bei Patienten, die im Rahmen des Polytraumas ein abdominelles Trauma erlitten haben. Dabei entsteht es unabhängig davon, ob die Patienten eine Leberverletzung davon getragen haben.

Die Kreislaufparameter wie Blutdruck und Herzfrequenz und die Laborparameter pH, Lactat oder Base Excess spielen bezüglich seiner Entstehung keine Rolle. Ebenso zeigt sich kein Zusammenhang mit den derzeit gängigen Polytraumascoringen.

Pathophysiologisch wird das periportale Ödem bei polytraumatisierten Patienten auf einen erhöhten zentralvenösen Druck bei einer Zentralisation mit Druckerhöhung im Bereich des periportalen Lymphsystems zurückgeführt. Ob hier möglicherweise ein Zusammenhang mit der Menge der bei der Erstversorgung substituierten parenteralen Flüssigkeitsmenge besteht, sollte in zukünftigen Untersuchungen geklärt werden.

VII. CT-Aufnahmen

CT-Aufnahme I und II

79 jähriger polytraumatisierter Patient mit einem periportalen Ödem der Leber, jedoch ohne Anhalt für eine Leberruptur bzw. eines Leberhämatoms.

Unter anderem hatte der Patient eine mehrfragmentäre Fraktur des Os Iliums, einen Pneumothorax und ein ausgeprägtes pectorales Weichteilemphysem erlitten.

CT-Aufnahme III und IV

19 jähriger polytraumatisierter Patient mit einem periportalen Ödem der Leber und einer Leberruptur.

Unter anderem bestand bei dem Patienten eine ausgeprägte rechtsseitige Lungenkontusion.

CT-Aufnahme V und VI

20 jähriger polytraumatisierter Patient mit einer Leberruptur, jedoch ohne Anhalt für ein periportales Ödem.

CT-Aufnahme VII und VIII

15 jähriger polytraumatisierter Patient mit Z. n. stumpfer Bauchtrauma. Der Patient hat ein periportales Ödem der Leber, jedoch keinen Anhalt für eine Leberruptur bzw. ein Leberhämatom.

Weitere Diagnosen waren eine Milzruptur, freie intraabdominelle Flüssigkeit und eine Lungenkontusion.

Abb. 1

A 375

Charite Virchow Klinikum

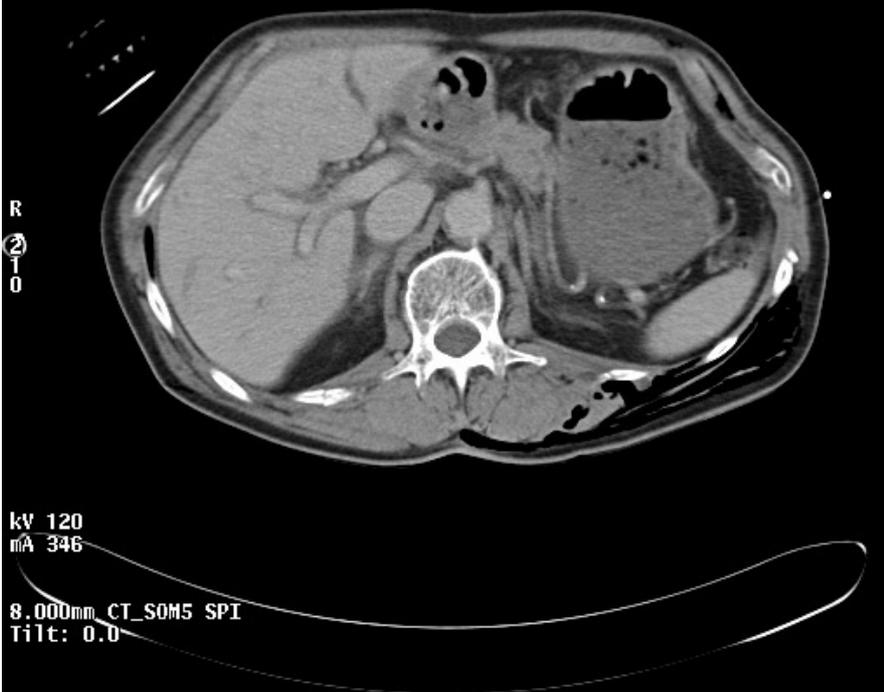
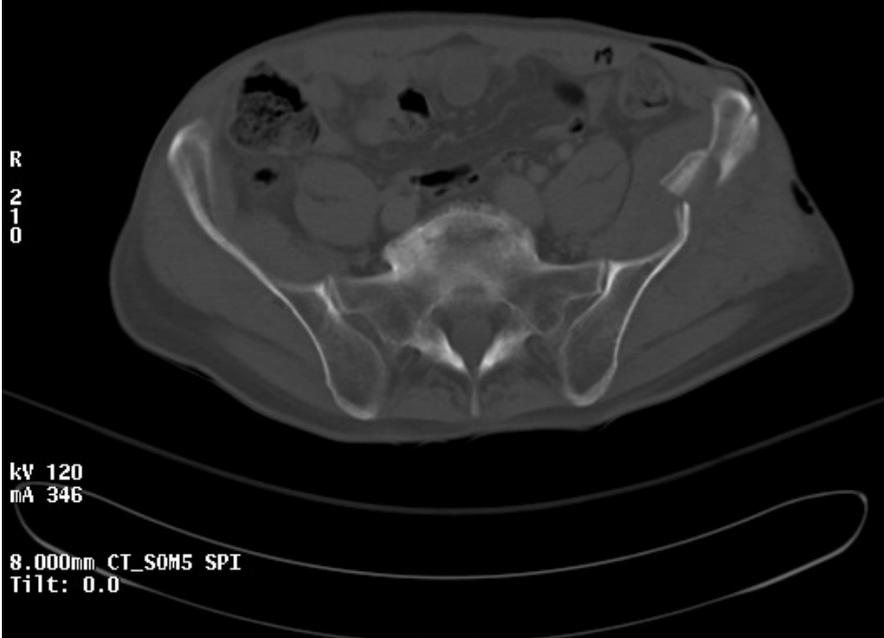
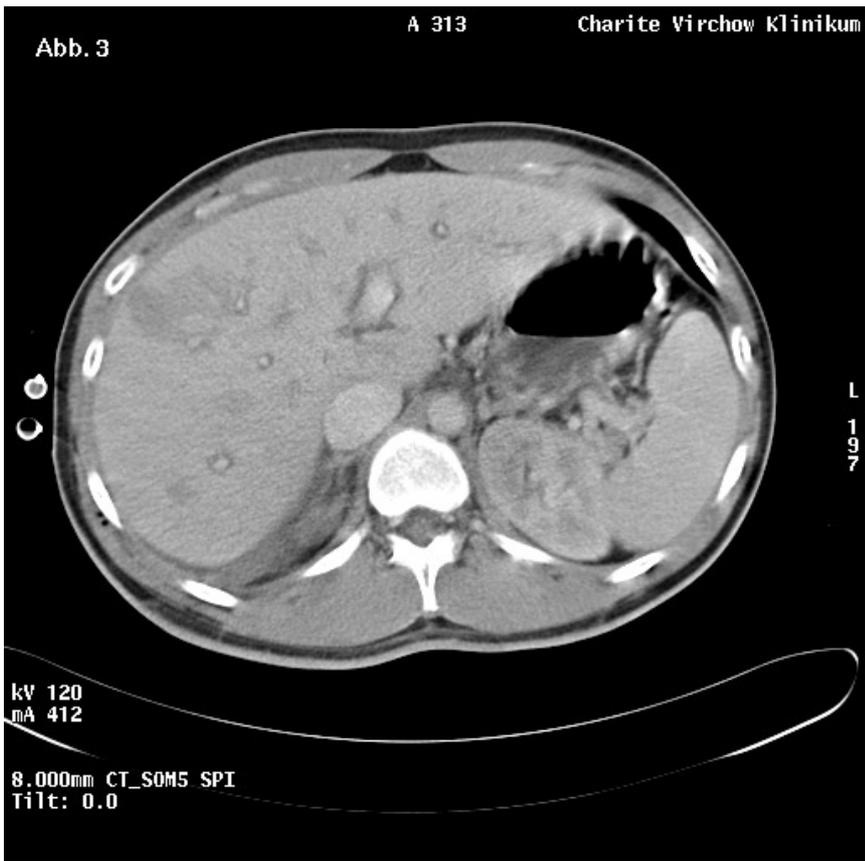


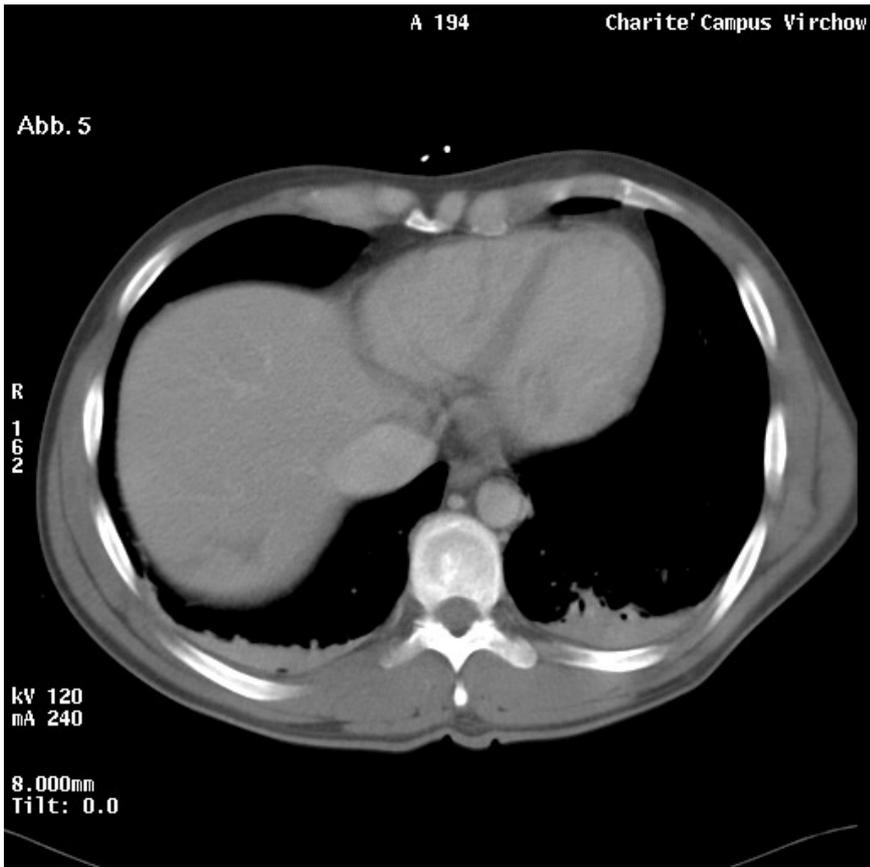
Abb. 2

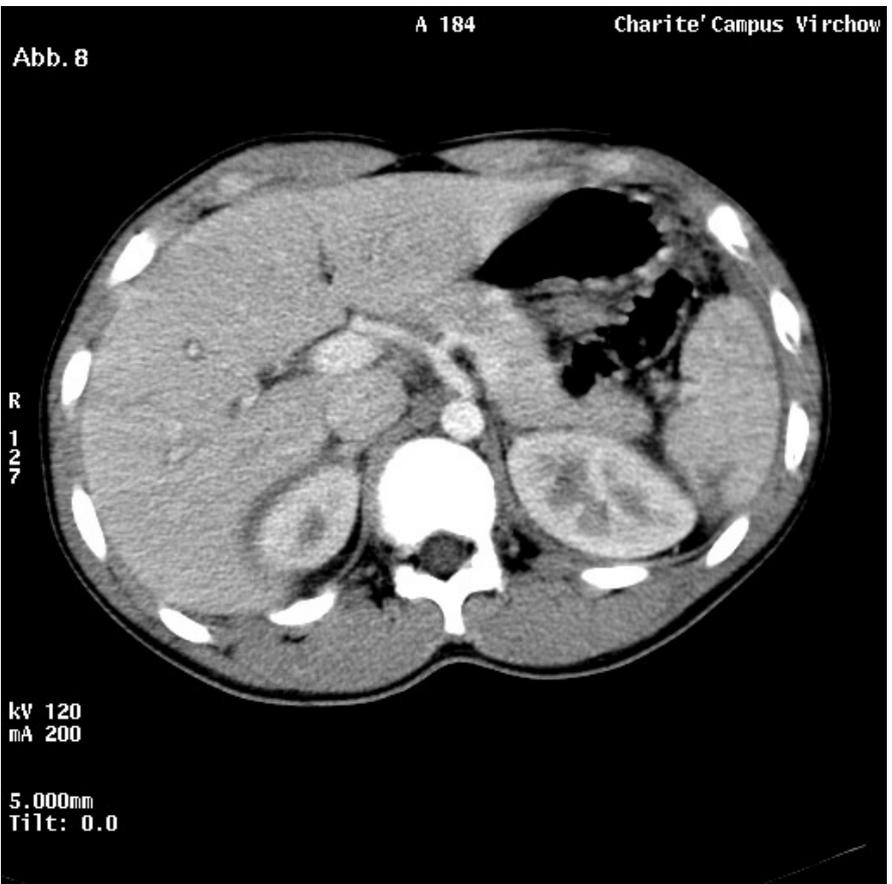
A 375

Charite Virchow Klinikum









Literatur

1. Heuer M, Taeger G, Kaiser GM et al. Prognostic factors of liver injury in polytraumatic patients. Results from 895 severe abdominal trauma cases. *J Gastrointestin Liver Dis.* 2009 Jun;18(2):197-203.
2. Narci A, Solak O, Turhan-Haktanir N et al. The prognostic importance of trauma scoring systems in pediatric patients. *Pediatr Surg Int.* 2009 Jan;25(1):25-30.
3. Karcaaltincaba, M; Multidetector CT and MRI findings in periportal space pathologies, *Eur J Radiol.* 2007 Jan, 61 (1):3-10.
4. Haga, Hironori; Periportal edema and necrosis as diagnostic histological features of early humoral rejection in ABO-incompatible liver transplantation, *Liver Transpl* 2004;10:16-27.
5. Sukru M E; CT Features of Hepatic Venocclusive Disease and Hepatic Graft-Versus-Host Disease in Patients After Hematopoietic Stem Cell Transplantation, *AJR* 2006; 186:1497-1501
6. Shuman WP; CT of Blunt Abdominal Trauma in Adults *Radiology* 1997 *Neinv*,205(2):297-309
7. Goldstein L, Mirvis SE, Kostrubiak IS, Turney SZ. CT diagnosis of acute pericardial tamponade following blunt chest trauma. *AJR* 1989;152:739-741.
8. Brochert, A; Raftery, JB. Shock Thyroid: A New Manifestation of the Hypovolemic Shock Complex in Trauma Patients. *Journal of Computer Assisted Tomography.* 30(2):310-312, March/April 2006.

9. Chapman, V. M. Rhea, JT Sacknoff R, Novelline, RA. CT of no traumatic Abdominal Fluid Collections after Initial Fluid Resuscitation of Patients with Major Burns. *AJR* 2004, 182:1493-1496
10. Haga H, Egawa H, Shirase T, Miyagawa A, Sakurai T, Minamiguchi S, Yamabe H, Manabe T, Tanaka K .
Periportal edema and necrosis as diagnostic histological features of early humoral rejection in ABO-incompatible liver transplantation *Liver Transol* 2004 Jan;10(1):16-27
11. Erturk SM, Mortelé KJ, Binkert CA, Glickman JN, Oliva M-R, Ros PR, Silverman SG, CT features of hepatic oclusive disease and hepatic graft-versus-host disease in patients after hematopoietic stem cell transplantation. *AJR Am J Roentgenol.* 2006 Jun;186(6):1497-501.
12. Dusunceli E, Erden A, Erden I, Karayalcin S. Primary sclerosing cholangitis: MR cholangiopancreatography and T2-weighted MR imaging findings. *Diagn Interv Radiol.* 2005 Dec;11(4):213-8.
13. Ito K, Mitchell DG, Hann FW, et al: Compensated cirrhosis due to viral hepatitis: Using MR imaging to predict clinical progression. *AJR* 1997;169:801-805.
14. Schick, C. Ritter, R.G. Balzer, J.O. Thalhammer A. and Vogl, T.J.
Hepatic artery aneurysm: treatment options, *Eur Radiol* 14 (2004), pp. 157–159.

15. Coakley, F.V. O'Reilly, E.M. Schwartz, L.H. Panicek, D.M. and Castellino, R.A. Non-Hodgkin lymphoma as a cause of intrahepatic periportal low attenuation on CT, *J Comput Assist Tomogr* (1997), pp. 726–728.
16. Kim, M. Lyu, C. Jin, Y. and Yoo, H. Langerhans' cell histiocytosis as a cause of periportal abnormal signal intensity on MRI, *Abdom Imaging* 24 (1999), pp. 373–377.

IX. Danksagung

Herrn PD Dr. R. Röttgen, Klinik für Strahlenheilkunde, Charité Zentrum für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuklearmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin danke ich herzlich für die wunderbare Betreuung dieser Arbeit.

Herrn Professor Dr. med. Dr. h. c. R. Felix, der ehemaliger Direktor der Klinik für Strahlenheilkunde, Campus Virchow Klinikum der Charité, Humboldt-Universität zu Berlin danke ich für die Aufnahme in seine Abteilung und mein Doktorandenstipendium.

Herrn Professor Dr. med. B. Hamm, Direktor des Charité Centrums für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuklearmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin danke ich herzlich für die Überlassung der computertomographischen Daten der in die Studie eingeschlossenen Patienten.

Herrn Prof. Dr. med. Udo Kaisers, Herrn Dr. rer. med. Thilo Busch und Herrn Dr. med. Donaubauer, sämtlich derzeit an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Universität Leipzig danke ich für die Überlassung der intensivmedizinischen Daten der in die Studie eingeschlossenen Patienten.

Herrn PD Dr. Werner Hopfenmüller, Institut für Biometrie und Klinische Epidemiologie, danke ich für die wissenschaftliche Betreuung bei der statistischen Analyse meiner Arbeit.

Herrn Dr. med. Kleber, Klinik für Unfallchirurgie der Charité-Universitätsmedizin-Berlin, danke ich für die Überlassung der Polytrauma-Scours-Daten der in die Studie eingeschlossenen Patienten.

Meinen Kollegen und meinen Freunden, insbesondere Herrn Faissal Bakir und Herrn Ghassan Kahhal danke ich für ihre Hilfe, Motivation und Unterstützung.

Meiner größter Dank und meine größte Anerkennung gelten meinen Eltern, die mich immer in jeder Hinsicht unterstützt haben.

X. Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

X. Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

XI. Eidesstattliche Erklärung

hiermit erkläre ich, dass

- weder früher noch gleichzeitig eine Promotionsverfahren durchgeführt noch angemeldet wird oder wurde.
- die vorgelegte Dissertation ohne fremde Hilfe verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten darstellt, die beschriebenen Ergebnisse selbst gewonnen sowie die verwendeten Hilfsmittel, die Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern und mit technischen Hilfskräften sowie die verwendete Literatur vollständig in der Dissertation angegeben wurden,.
- mir die geltende Promotionsordnung bekannt ist.

Datum

Unterschrift.....