

IV. Ergebnisse

Das Patientengut (n = 56) ließ sich in zwei Gruppen unterteilen. Zu der Gruppe der extrahepatischen Shuntformen zählten 39 Hunde, zu der Gruppe der intrahepatischen Shunts 17 Hunde.

Bei den extrahepatischen Shuntformen war der portokavale Typ bei 29 Tieren am stärksten vertreten, gefolgt vom Portoazygos Shunt mit sieben Tieren. Drei Tiere hatten einen Portophreniko Shunt (Abbildung IV-1).

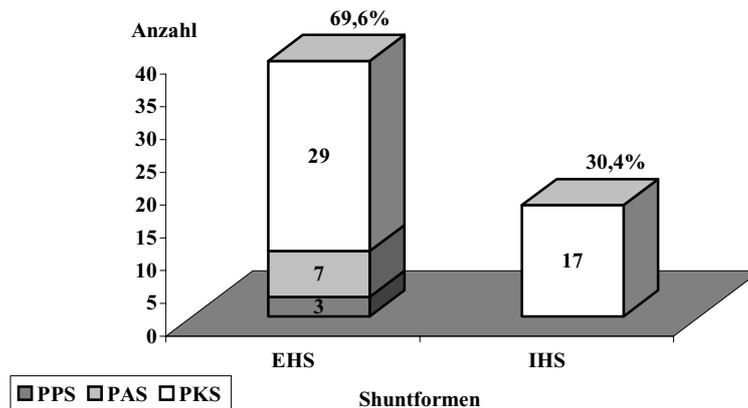


Abbildung IV-1: Verteilung der Shuntformen

1. Anamnese

Die Zeitspanne zwischen dem Auftreten der ersten Symptome und der ersten Vorstellung in der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere bzw. bis zur Diagnosestellung war unterschiedlich lang. Sie reichte von einem Tag bis hin zu zwei Jahren. Diese lange Zeitspanne resultierte möglicher Weise daraus, dass bei einigen Tieren beim Auftreten der ersten allgemeinen Symptome nicht sofort an einen portosystemischen Shunt gedacht wurde und sie über einen längeren Zeitraum z. B. wegen rezidivierendem Durchfall und Erbrechen behandelt wurden.

In der Gruppe der Portokavalen Shunts (n = 29) traten die Symptome bei 11 Fällen (37,9 %) überwiegend in den ersten sechs Lebensmonaten auf. Älter als ein Jahr waren 6 Hunde (20,7 %), ein Hund war älter als drei Jahre und einer sechs Jahre und 11 Monate (Tabelle IV-1).

	< 6 Monate	< 1 Jahr	> 1 Jahr	> 3 Jahre	> 6 Jahre
Fälle	3,4,9,10,11,12,13,16,18,20, 21	1,2,5,6,7,14,15,19,25,26	8,17,22,27,28, 29	23	24

Tabelle IV-1: Erkrankungsalter der Portokavalen Shunts

Bei den Hunden mit einem Portoazygos Shunt traten die Symptome in einem Alter zwischen eineinhalb und zweieinhalb Jahren auf und führten spätestens nach neuneinhalb Monaten zur eindeutigen Diagnose und Operation. Ausnahme war ein Norfolk-Terrier, der schon mit acht Monaten erkrankte.

Mit sieben Jahren und drei Monaten war ein Dalmatiner (Fall 32) aus der Gruppe der Portophreniko Shunts der älteste Hund mit einem portosystemischen Shunt.

Bei den Hunden mit einem intrahepatischen Shunt waren bei Auftreten der ersten Symptome vier Fälle jünger als sechs Monate, sieben Tiere (41,2 %) waren älter als ein Jahr.

Der Zeitraum von der ersten Klinikvorstellung bis zur Operation reichte von zwei Tagen bis siebeneinhalb Monaten, wobei in 53 % der Fälle (n = 9) der Shunt meist innerhalb weniger Wochen operiert wurde.

2. Symptome

Die Einteilung der Symptome gliedert sich in einen allgemeinen und einen neurologischen Symptomenkomplex. Dabei kann ein Patient jeweils mehrere Symptome gleichzeitig aufweisen (Abbildung IV-2).

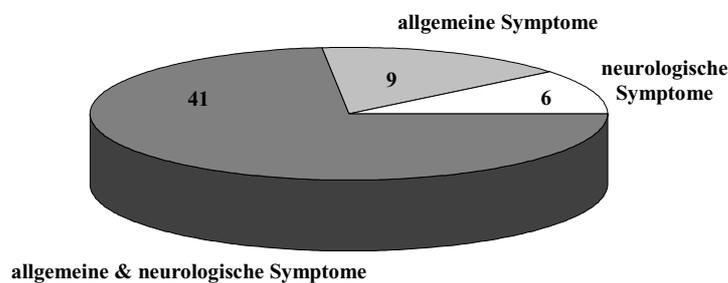


Abbildung IV-2: Aufteilung der Symptome beim PSS

2.1. Extrahepatischer Shunt (n = 39)

Sowohl neurologische Ausfälle als auch allgemeine Symptome zeigten 25 Hunde (64,1 %). Bei sechs Fällen (15,4 %) traten nur neurologische Symptome in Erscheinung, acht Tiere (20,5 %) fielen durch allgemeine Symptome auf (Abbildung IV-3).

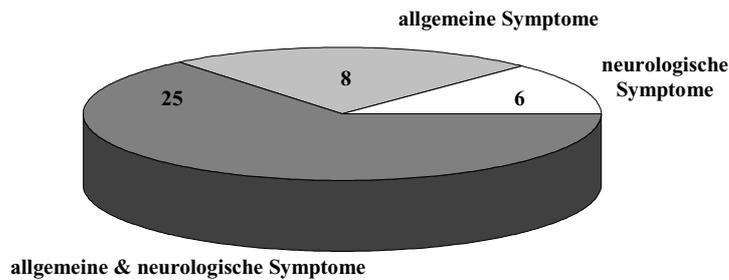


Abbildung IV-3: Aufteilung der Symptome beim EHS (n = 39)

Bei den allgemeinen Symptomen dominierten die gastrointestinalen Störungen (Abbildung IV-4). Erbrechen machte mit 48,7 % den größten Anteil aus, gefolgt von Durchfall mit 30,8 %. Durch Mattigkeit fielen 23,1 % der Patienten auf. Jeweils 18 % zeigten Inappetenz oder Polyurie/Polydipsie. Ebenfalls 18 % wurden wegen Abmagerung vorgestellt. Einen verzögerten Zahnwechsel zeigten 12,8 % der Patienten. Desgleichen trat Hyperthermie bei 12,8 % der Hunde auf. Jeweils 7,7 % der Patienten wurden wegen Aszites, Husten, Strangurie in Folge von Urolithiasis, verzögertes Wachstum und Hypoglykämie vorgestellt. Pruritus, Koprostase, Ikterus und stumpfes Haarkleid traten nur bei jeweils einem Patienten auf.

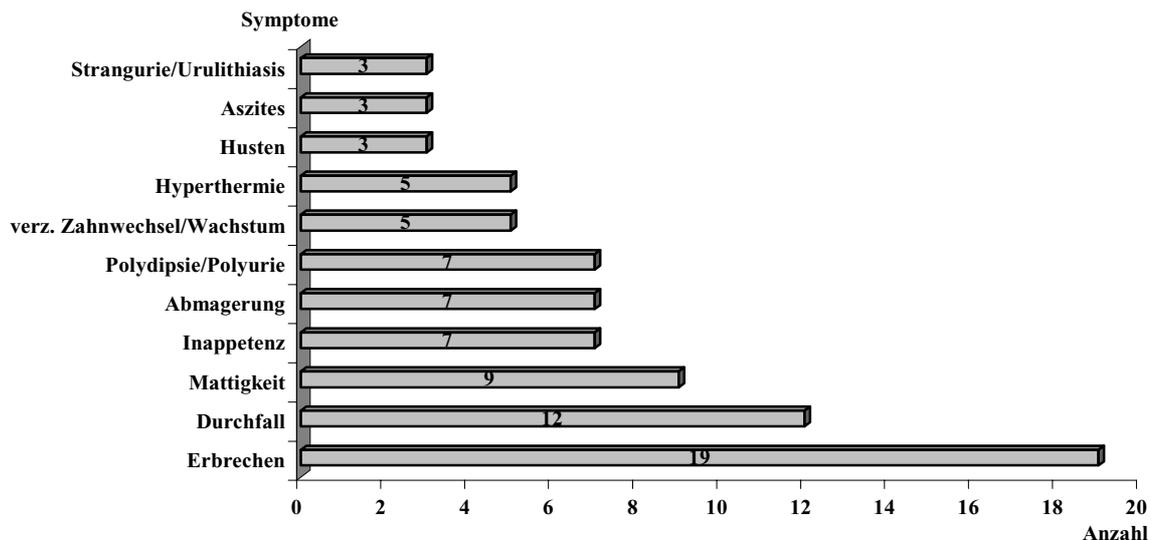


Abbildung IV-4: Häufigkeit der allgemeinen Symptome bei den EHS

Unter den neurologischen Symptomen stand die motorische Unruhe mit 35,9 % an erster Stelle (Abbildung IV-5). Apathisch waren 33,3 %. Starker Speichelfluss fiel bei 30,8 % der Patienten auf. Phasen von Amaurose zeigten 23,1 %. Jeweils 18 % fielen durch einen schwankenden Gang oder Umfallen auf. Ataxie, Kopf gegen die Wand pressen, epileptische Anfälle, Tremor, Allotriophagie und Verhaltensänderungen wie aggressives Verhalten dem Besitzer gegenüber oder sich in Gegenstände verbeißen zeigten sich bei 12,8 %. Relativ selten mit 10,3 % traten Koma, Manegebewegungen und Einknicken in der Hinterhand auf. Miosis, Ruderbewegungen, Desorientierung, Opisthotonus und Somnolenz kamen bei 7,7 % vor. Jeweils 5,1 % der Hunde waren bewusstlos, zeigten unmotiviert Lautäußerungen oder wiesen einen Strabismus auf. Stupor wurdenur bei einem Hund festgestellt.

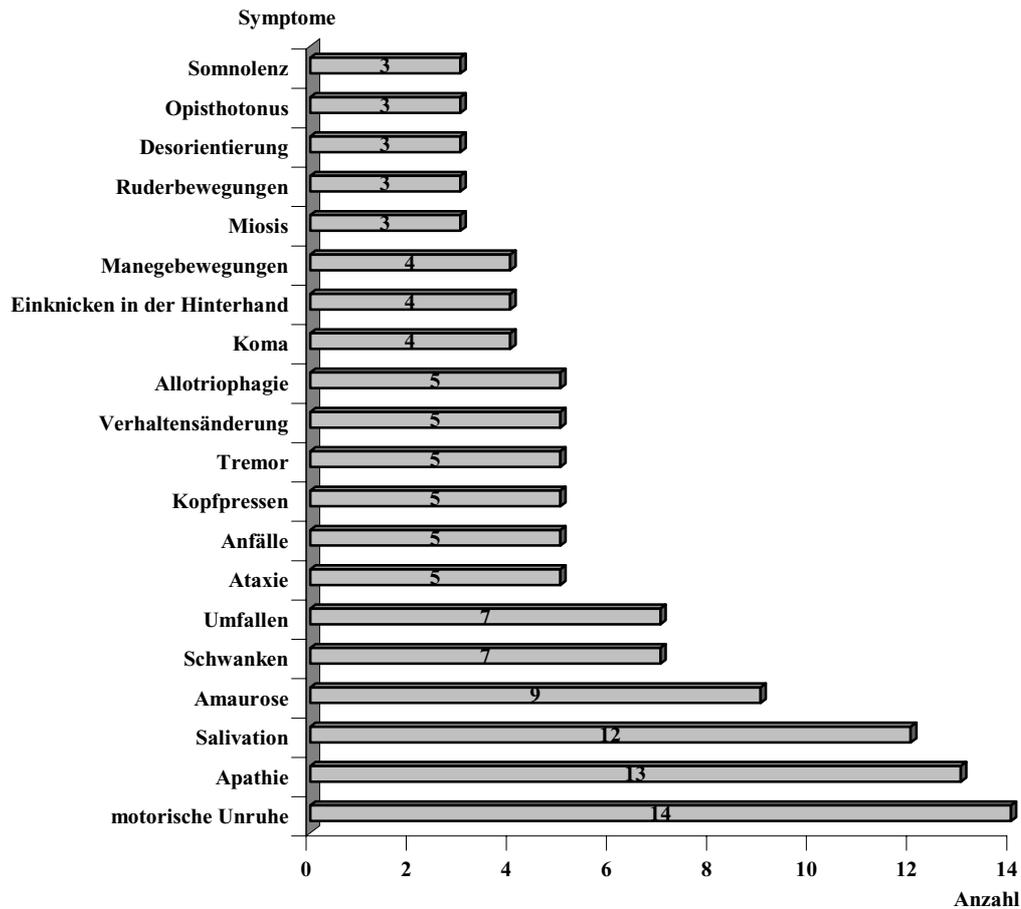


Abbildung IV-5: Häufigkeit der neurologischen Symptome bei den EHS

2.2. Intrahepatischer Shunt (n = 17)

Bei 94,1 % der Patienten mit einem intrahepatischen Shunt traten jeweils allgemeine und neurologischen Symptome auf. Ein Hund (Fall 46) hatte nur allgemeine Krankheitserscheinungen (Mattigkeit, Polyurie) (Abbildung IV-6).

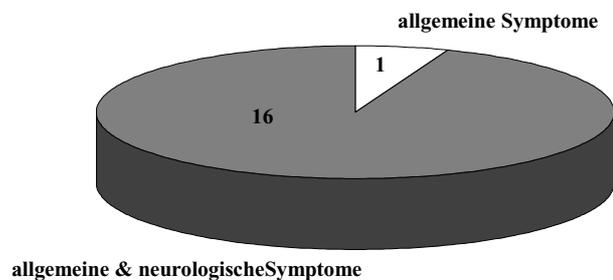


Abbildung IV-6: Aufteilung der Symptome beim IHS

Die Häufigkeit der allgemeinen Symptome ist in Abbildung IV-7 dargestellt. Hunde mit intrahepatischem Shunt zeigten zu 47,1 % Erbrechen oder fielen durch Mattigkeit bzw. schlechten Ernährungszustand auf. Hyperthermie trat in 23,5 % der Fälle auf. Bei jeweils 17,6 % der Tiere klagten die Besitzer über Diarrhoe und Polyurie/ Polydipsie. Inappetenz, verzögerter Zahnwechsel/verzögertes Wachstum, stumpfes Fell, verlängerte Wirkung von Anästhetika, schmerzhaftes Abdomen und Inkontinenz traten in jeweils einem Fall auf. Ein Tier verstarb unerwartet am Tag der Erstvorstellung.

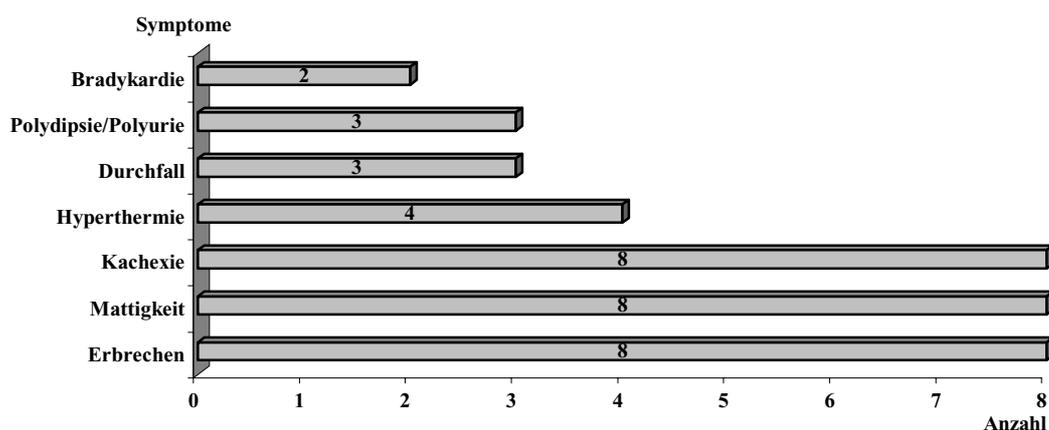


Abbildung IV-7: Häufigkeit der allgemeinen Symptome bei den IHS

Bei den neurologischen Symptomen standen Apathie und motorische Unruhe bei jeweils 52,9 % im Vordergrund (Abbildung IV-8). Salivation zeigten 41,2 % der Tiere. Wegen epileptischer Anfälle wurden 35,3 % vorgestellt. Phasen von Amaurose und ein schwankender Gang traten bei jeweils 29,4 % auf. In ihrem Verhalten verändert waren 23,5 %. Jeweils 17,6 % der Hunde wurden wegen Ataxie und wegen Fremdkörperverdacht vorgestellt. Ebenfalls 17,6 % der Hunde zeigten bei der Erstvorstellung eine Miosis. Wegen Kopfpresen, Myoklonien, Stupor und Koma wurden 11,8 % der Patienten vorgestellt. Manegebewegungen, Opisthotonus, Hypermetrie, spastische Paraparesen, Einknicken der Hinterhand und Tremor kamen jeweils in einem Fall vor.

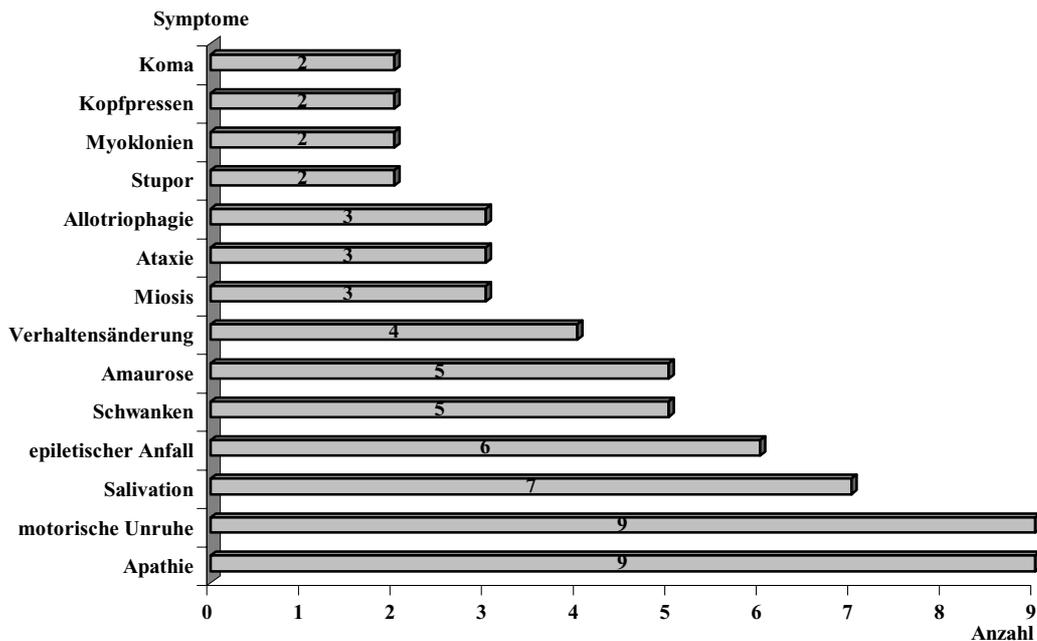


Abbildung IV-8: Häufigkeit der neurologischen Symptome bei den IHS

3. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Mit Hilfe der Laboruntersuchungen können Aussagen über den Funktionszustand der Leber getroffen werden. Verlaufsuntersuchungen geben Auskunft über den Fortgang einer Krankheit (KRAFT und DÜRR, 1995).

3.1. Ergebnisse der Blutuntersuchungen

Die Blutproben wurden vor der Operation sowie zu verschiedenen Zeitpunkten nach erfolgter Operation entnommen und analysiert. Die Entnahmezeitpunkte der Blutproben variierten stark, so dass es nötig war, die einzelnen Entnahmezeitpunkte zu Zeitspannen zusammenzufassen, um eine graphische Darstellung der Blutparameter zu erreichen. Die graphischen Darstellungen umfassen jeweils den Median, die Quartilsabstände sowie die jeweils niedrigsten und höchsten gemessenen Werte.

Im Folgenden werden die Befunde des roten Blutbildes und der Leberenzyme kurz erwähnt und die Blutparameter Ammoniak, Harnstoff und Gesamteiweiß graphisch aufgeführt. Deren Serumkonzentrationen weisen beim Vorliegen eines portosystemischen Shunts die deutlichsten Veränderungen auf. Alle anderen ermittelten Werte sämtlicher Blutparameter sowie der Zeitpunkt der Blutabnahme sind im Anhang in Tabelle 3 aufgelistet.

Die hämatologischen Parameter wie Erythrozytengehalt, Hämatokrit und Hämoglobingehalt lagen vor der Operation überwiegend im unteren Normbereich, fielen kurz nach der Operation ab und stiegen dann wieder allmählich an. Die Leukozytenkonzentrationen lagen durchweg oberhalb des Referenzbereiches. Der Thrombozytengehalt unterlag während des Untersuchungszeitraumes starken Schwankungen. Bis zum Operationszeitpunkt bewegten sich die Werte im unteren Normalbereich oder darunter. Nach der Operation kam es zu einem starken Abfall. Erst eine Woche nach erfolgter Operation stiegen die Werte auf Normwerte an. Die Leberenzymaktivitäten waren leicht bis mittelgradig erhöht (Tab. 3 im Anhang).

Die Leber reagiert sehr sensibel auf die veränderten Strömungsverhältnisse. Anhand der Ammoniak-Konzentrationen lassen sich diese Veränderungen eindrücklich ablesen.

Der Ammoniak-Gehalt (Abbildung IV-9) erreichte bis zum Tag der Operation deutlich Werte über dem Referenzbereich⁴⁵. Während der ersten drei Tage post operationem sank der Ammoniak-Gehalt auf Werte innerhalb der Referenzgrenzen. Danach kam es wieder zu einem leichten Anstieg. Die Werte pendelten sich oberhalb des Normbereiches ein.

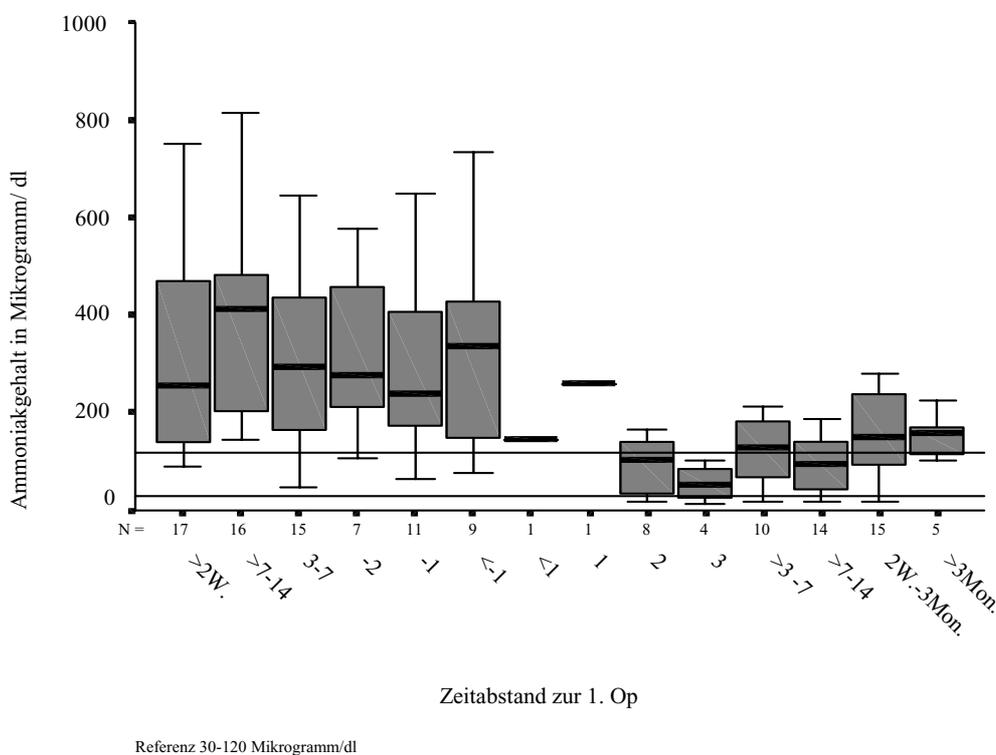


Abbildung IV-9: Ammoniak-Gehalt vor und nach der 1. Op.

⁴⁵ Die Referenzwerte stammen aus dem Laborbuch: KRAFT, DÜRR: Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin, 1995

Ebenfalls charakteristisch war der Verlauf der Harnstoffwerte (Abbildung IV-10). Der Harnstoff-Gehalt lag sowohl vor der Operation, als auch eine Woche danach unterhalb des Referenzbereiches. Nach zwei Wochen post operationem machte sich ein Konzentrationsanstieg bemerkbar, der nach drei Monaten noch deutlicher war.

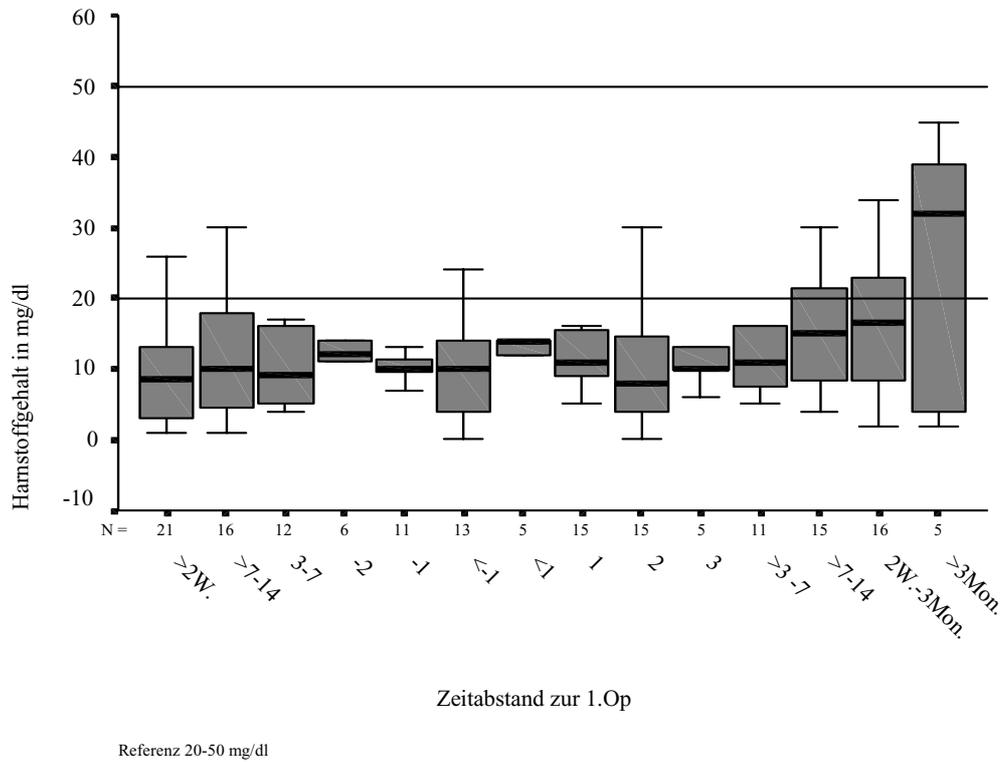


Abbildung IV-10: Harnstoff-Gehalt vor und nach der 1. Op.

Der Gesamteiweiß-Gehalt (Abbildung IV-11) war bis eine Woche post operationem deutlich erniedrigt. Eine Woche nach dem chirurgischen Eingriff kam es zu einem leichten Anstieg. Nach zwei Wochen lagen die Werte im unteren Referenzbereich.

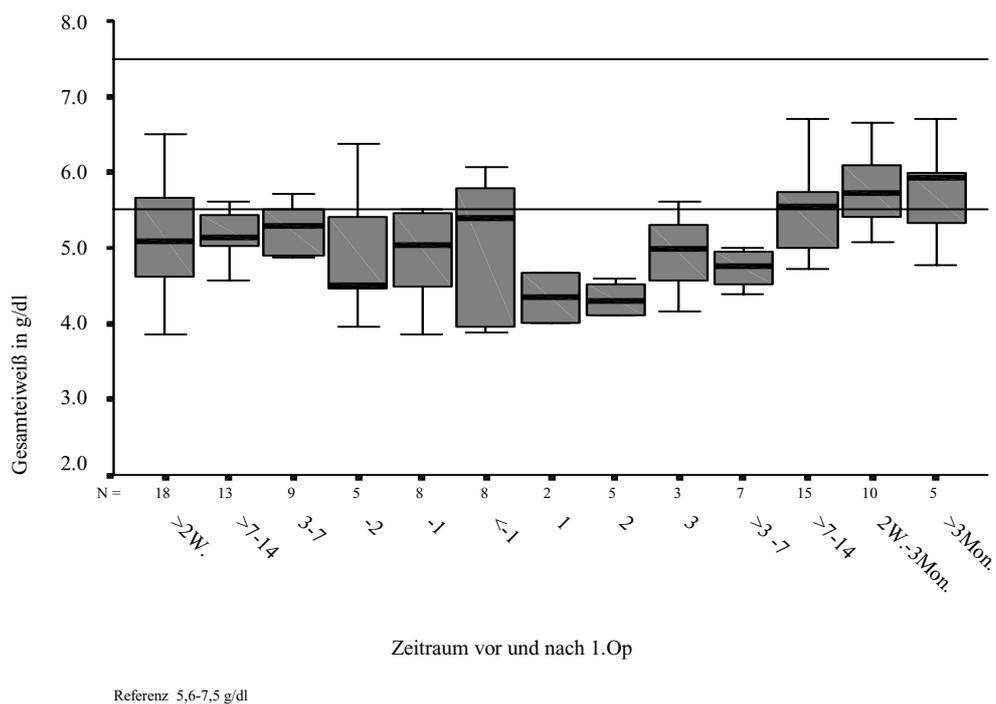
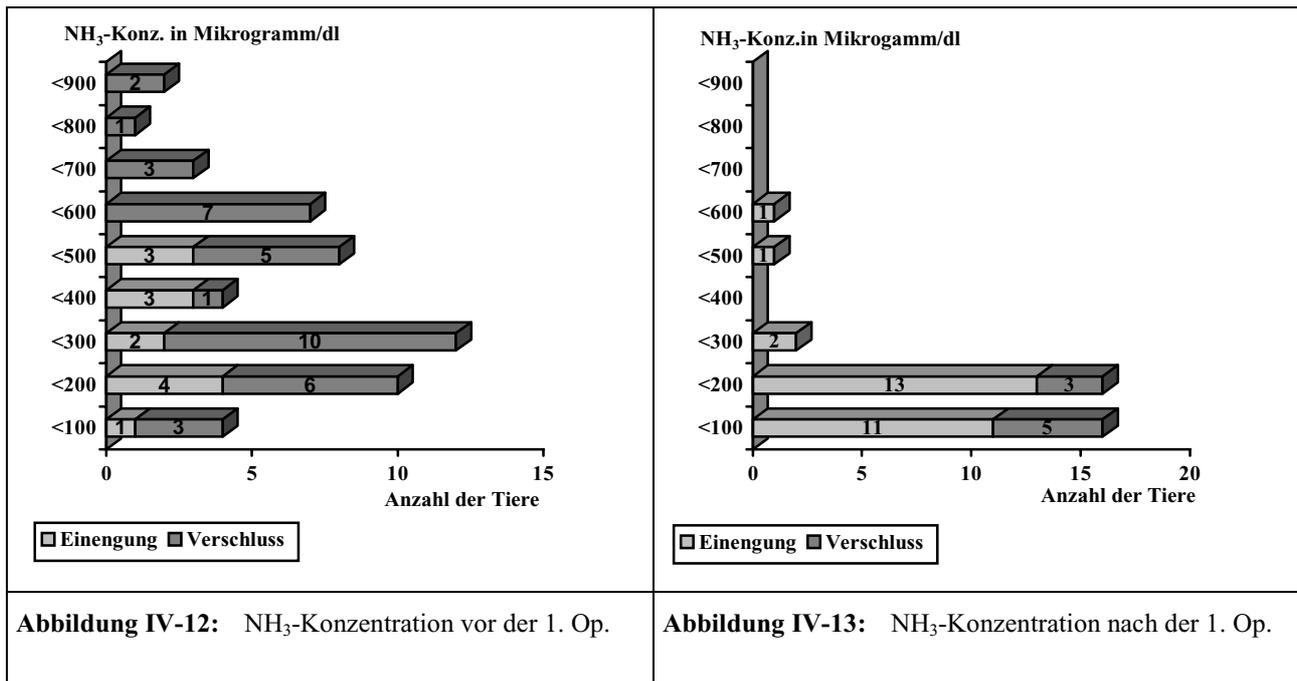


Abbildung IV-11: Gesamteiweiß-Gehalt vor und nach der 1. Op.

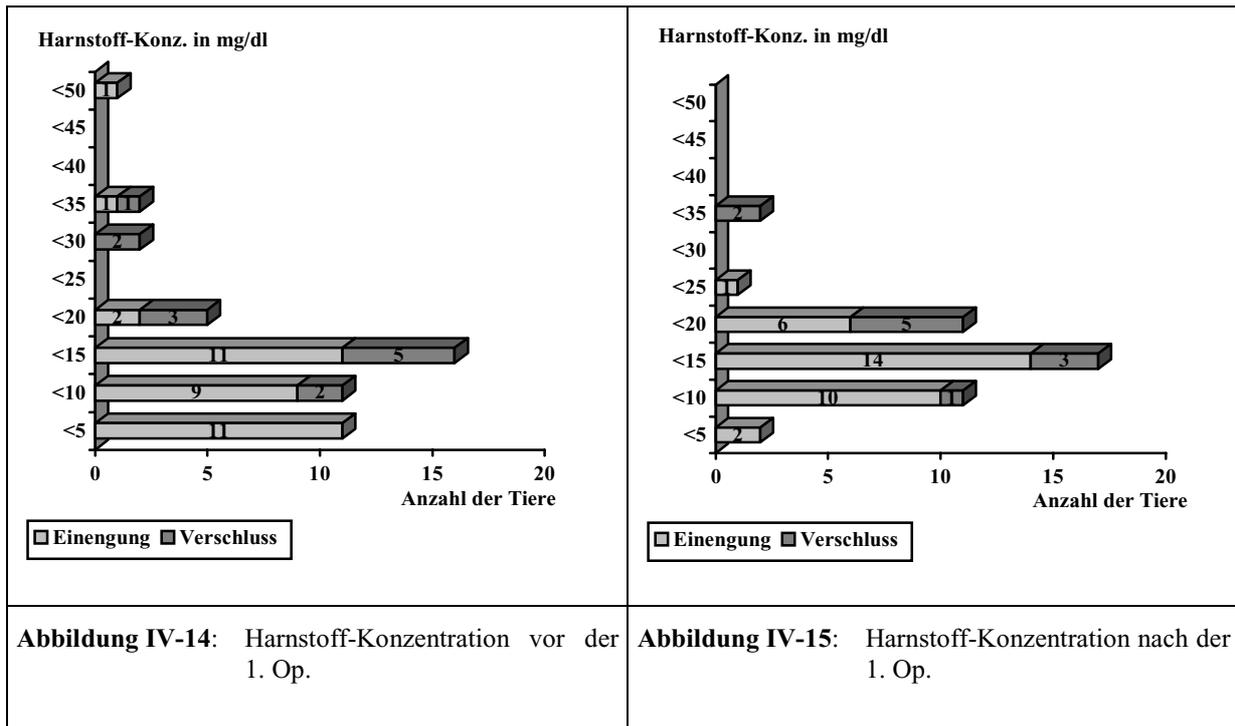
Vergleicht man die präoperativ ermittelten Ammoniak-Konzentration der Hunde, bei denen der Shunt komplett verschlossen wurde mit denen, bei denen nur eine Einengung erfolgte, zeigte sich, dass die Ausgangswerte bei beiden Gruppen in den meisten Fällen deutlich erhöht waren. Bei den Hunden mit eingesenktem Shunt lagen die Werte mit bis zu 900 mg/dl aber weitaus höher (Abbildung IV-12).

Nach erfolgter Operation waren die Ammoniakwerte sowohl nach Einengung als auch nach Verschluss deutlich abgesunken (Abbildung IV-13). Bei den Hunden mit verschlossenem Shunt lagen mehr als 50 % der Werte unter 100 mg/dl. Die sehr hohen Werte stammten von den Patienten, die noch ein zweites bzw. drittes Mal operiert werden mussten.



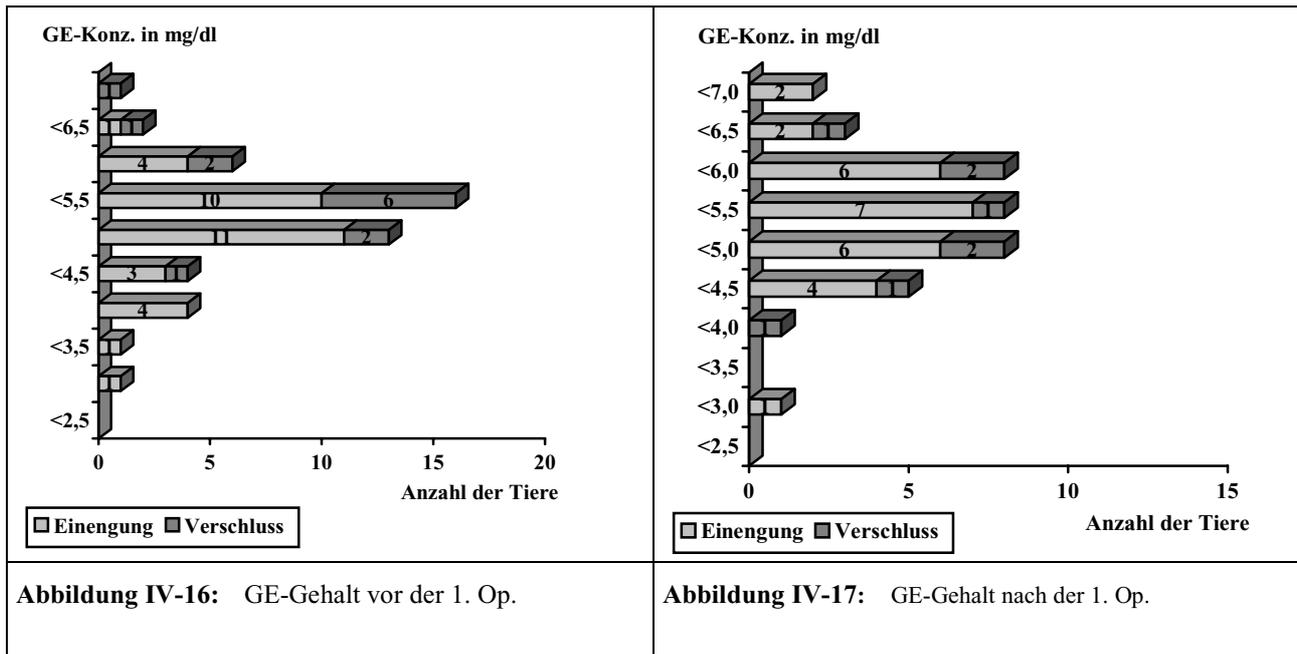
Die Harnstoff-Konzentration, die vor der Operation gemessen wurden, konzentrieren sich um Werte unter 15 mg/dl. Bei den Fällen, bei denen ein Verschluss durchgeführt werden konnte, liegen die Werte im Vergleich zu denen, bei denen der Shunt nur eingengt wurde, etwas höher (Abbildung IV-14).

Nach der Operation kann bei den Hunden mit Verschluss tendenziell ein Anstieg der Harnstoffwerte verzeichnet werden (Abbildung IV-15). Auch bei den Hunden mit eingengtem Shunt zeigte die Harnstoff-Konzentration eine ansteigende Tendenz.



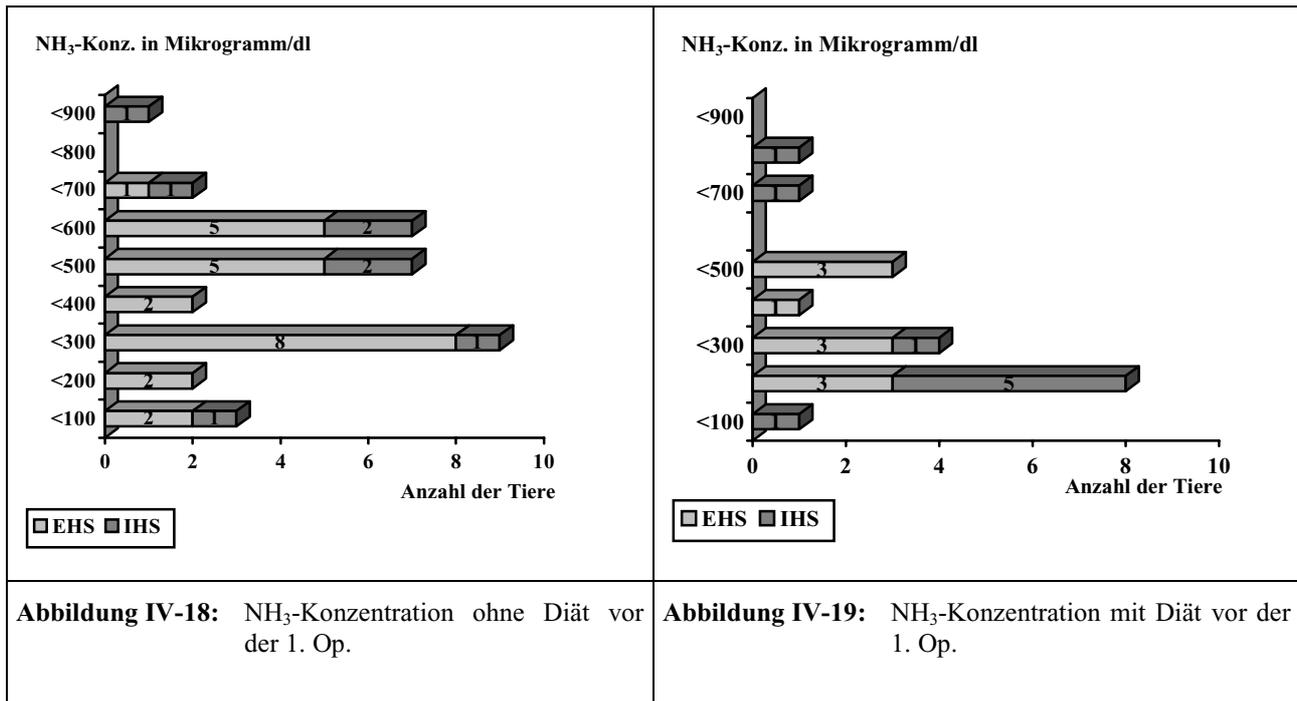
Die Gesamteiweiß-Konzentration lag bei den Hunden, bei denen der Shunt in der anschließenden Operation verschlossen werden konnte, vor der Operation tendenziell etwas höher als in der Gruppe, bei denen der Shunt nur eingengt wurde, was vermutlich durch einen niedrigeren Albuminspiegel verursacht wurde (Abbildung IV-16).

Nach der Operation lässt sich kein eindeutiger Unterschied zwischen Patienten mit eingengtem Shunt und Patienten mit verschlossenem Shunt erkennen (Abbildung IV-17).

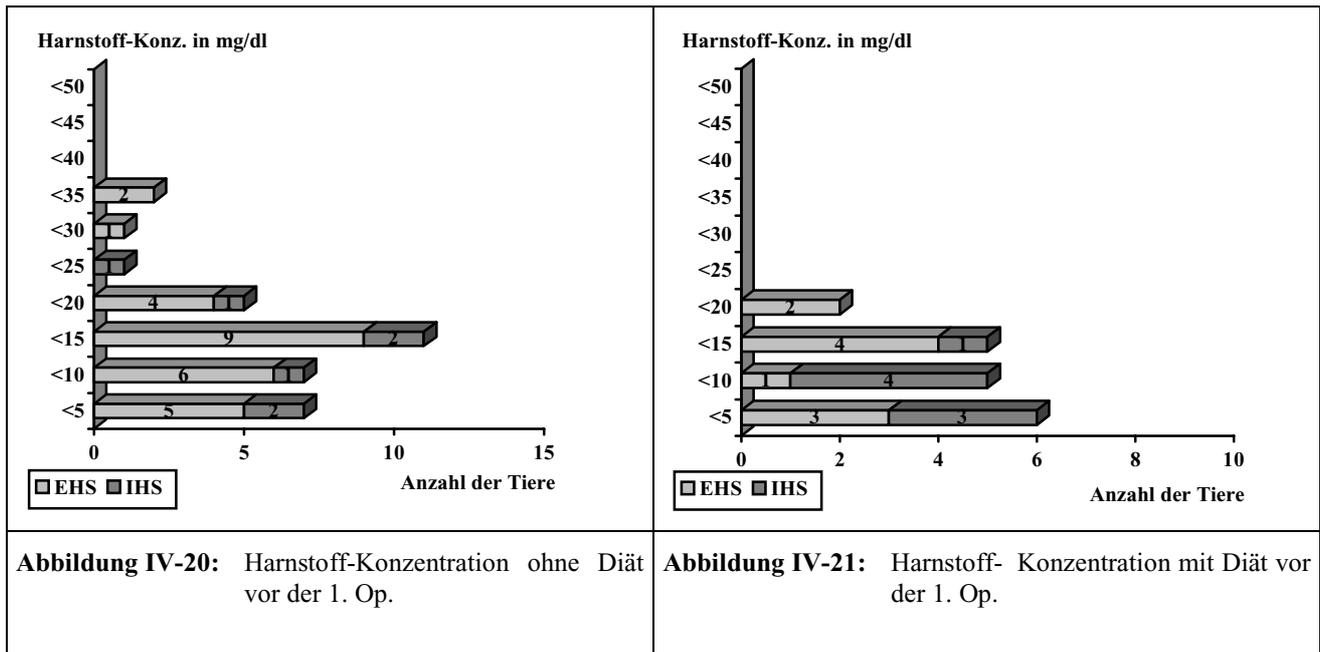


Die folgenden Diagramme (Abbildung IV-18 bis Abbildung IV-23) zeigen, dass mit Fütterung einer Diät die Ammoniakwerte deutlich verringert und die Harnstoff-Konzentrationen verbessert werden konnten.

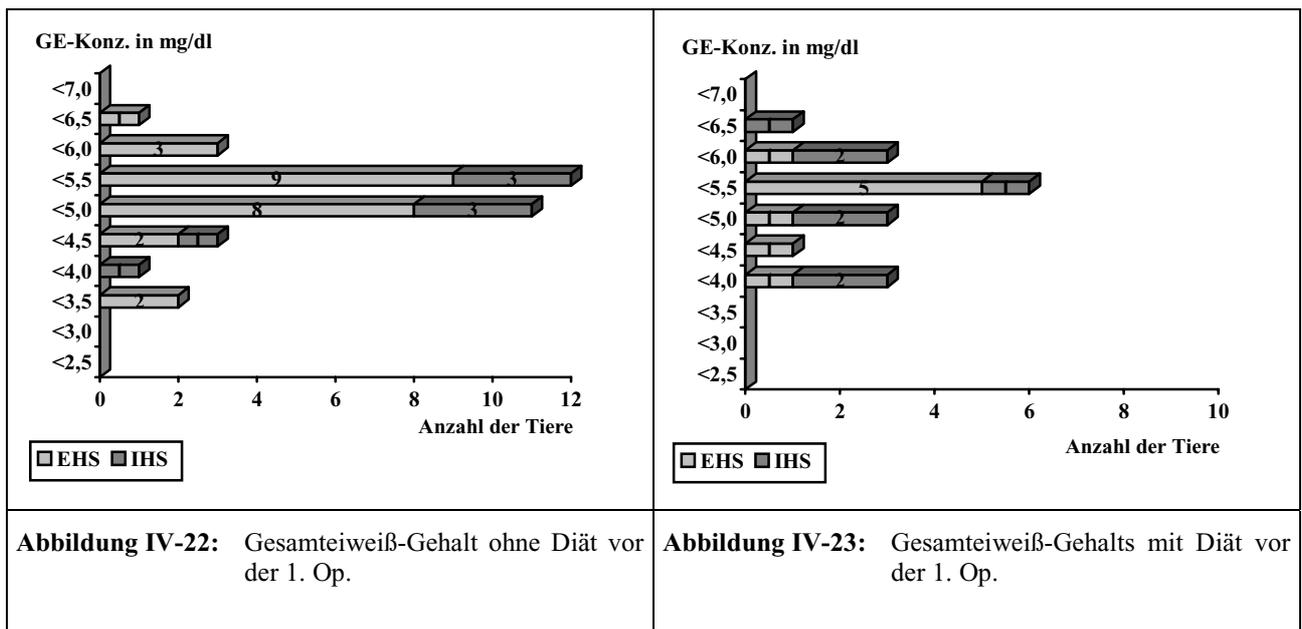
Die Ammoniakwerte liegen bei den Patienten, die mit entsprechender Diät auf die Operation vorbereitet wurden, mit zwei Ausnahmen unterhalb von 500 mg/dl. Die höchsten Werte wurden jeweils nur von Hunden mit einem intrahepatischen Shunt erreicht.



Sehr deutlich wurde der Einfluss einer eiweißreduzierten Diät auch bei den Harnstoffwerten. Normal gefütterte Hunde zeigten überwiegend einen erniedrigten Harnstoffwert, wobei ca. die Hälfte der Tiere Werte zwischen 10 mg/dl und 20 mg/dl aufwiesen und fast ebenso viele sogar Werte unter 10 mg/dl. Unter Diät wiesen fast alle Hunde Werte unter bzw. bis 10 mg/dl auf. Die eiweißärmere Diät stellte ein hochwertigeres Eiweiß mit einem hohen Anteil an verzweigt-kettigen Aminosäuren bereit, deren Abbau nicht in der Leber erfolgt, sondern schon in der Peripherie. Als Resultat wurde weniger Ammoniak und somit auch weniger Harnstoff gebildet.



Im Vergleich der Gesamteiweiß-Konzentrationen fallen keine Unterschiede auf.



3.2. Ergebnisse der Harnuntersuchung

Der Harn wurde bei 21 Hunden (12 extrahepatischen, neun intrahepatischen Fällen) untersucht. In allen übrigen Fällen wurde diese Untersuchung nicht veranlasst. Der pH lag zwischen den Werten sechs und acht. Für die Dichte wurden Werte zwischen 1000

und 1047 gemessen. Der Referenzbereich für Hunde wird bei KRAFT und DÜRR (1995) mit einem Bereich zwischen 1001 und 1045 angegeben und unterliegt je nach Wasseraufnahme und -abgabe großen Schwankungen. Zwei Hunde mit einem extrahepatischen Shunt wiesen höhere Werte auf, ein Hund mit einem intrahepatischen Shunt lag unter dem angegebenen Referenzbereich.

In elf Harnproben wurden Bakterien gefunden, acht Hunde wiesen Blutbeimengungen auf und in sechs Fällen enthielt die Harnprobe Leukozyten.

Im Sediment wurden bei fünf Patienten Urat-Kristalle gefunden, je einmal waren Tripelphosphate und Magnesium-Phosphate vorhanden.

4. Röntgenologische Befunde

4.1. Nativröntgenaufnahmen (n = 49)

Leber: Bei 29 Hunden (59,2 %) war die Leber verkleinert. In fünf Fällen aus der Gruppe der extrahepatischen Shunts und in zwei Fällen aus der Gruppe der intrahepatischen Shunts erschien die Leber normal groß.

Niere: Bei den extrahepatischen Shunts wies die linke Niere jeweils eine Größe zwischen dem 2,6- bis 4,6fachen der Länge des zweiten Lendenwirbels auf, die durchschnittliche Größe lag bei 3,6. Bei den Fällen mit einem intrahepatischen Shunt lag die Größe der linken Niere zwischen dem 2,9- bis 4,5fachen der Länge des zweiten Lendenwirbels, der durchschnittliche Wert betrug 3,7. Die rechte Niere der Patienten mit extrahepatischem Shunt wies eine Größe zwischen dem 2,7- bis 4fachen der Länge des zweiten Lendenwirbels, der Durchschnitt lag bei 3,4. Bei 32,7 % der untersuchten Hunde schienen die Nieren bis zu 20% bis 35 % vergrößert.

Fremdkörper: Bei fünf Hunden (10,2 %) wurden Fremdkörper (Knopf, Steinchen, Büroklammer, Füllfeder) im Magen-Darmtrakt nachgewiesen.

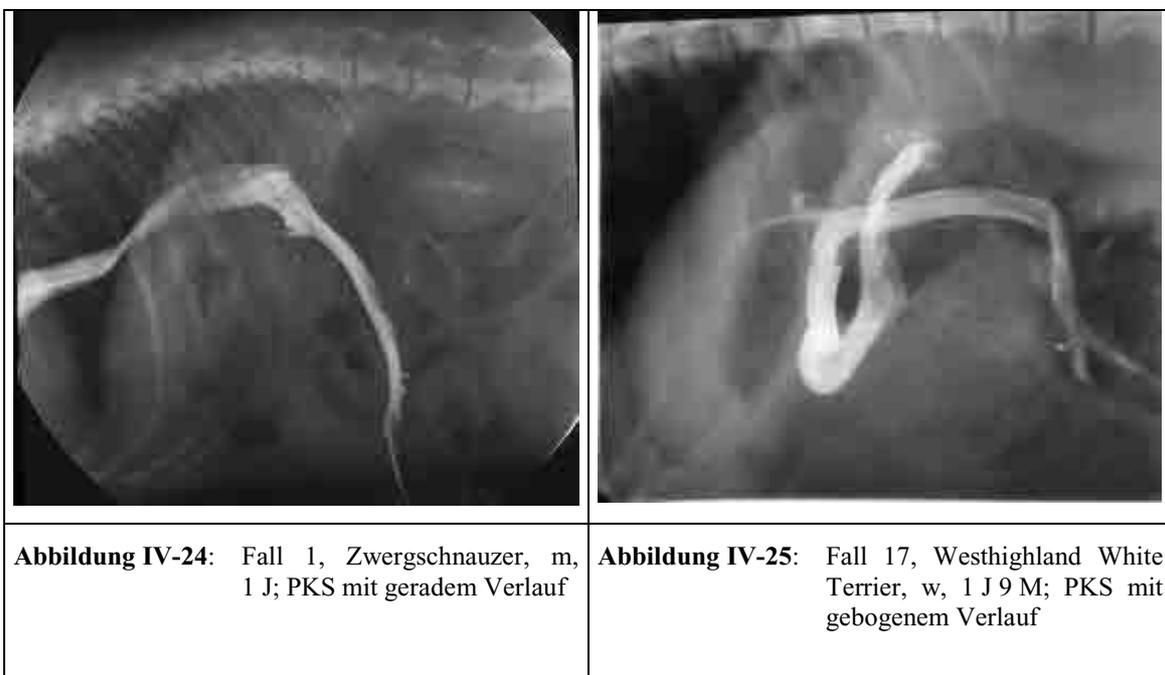
4.2. Portographie

Bei den **Portokavalen** Shuntformen (n = 29) traten folgende Mündungsstellen des Shunts in die V. cava caud. auf (Tabelle IV-2):

Mündungsbereich	Fall	Anzahl n
11. Brustwirbel	29	1
12. Brustwirbel	1, 14	2
12./13. Brustwirbel	2, 4	2
13. Brustwirbel	5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	20
1. Lendenwirbel	3, 6, 8, 18	4

Tabelle IV-2: Mündungsstelle beim Portokavalen Shunt

Die Shunts verliefen entweder gerade (n = 15) oder bogenförmig (n = 14) (Abbildung IV-24, Abbildung IV-25).



Bei einigen Hunden mit Portokavalem Shunt stellten sich neben dem Shunt weitere Gefäße dar. Zum einem handelte es sich um Verzweigungen der Pfortader, zum anderen füllten sich Darmvenen oder es traten zusätzliche Gefäße auf (Tabelle IV-3).

	Fall	Anzahl n
feine Pfortaderverästelung	5, 18, 25, 28, 29	5
Pfortader angedeutet	2, 7, 14, 15, 16, 17, 26	7
retrograd gefüllte Darmvenen	1, 12, 14	3
zwei zusätzlich gefüllte Gefäße	5, 7, 23, 24	4

Tabelle IV-3: Weitere Gefäße, die sich neben dem Portokavalen Shunt im Portogramm darstellten

Bei den **Portoazygos Shunts** ($n = 7$) mündete der Shunt ebenfalls auf Höhe des zehnten Brust- bis zweiten Lendenwirbel (Tabelle IV-4; Abbildung IV-26 bis Abbildung IV-31).

Mündungsbereiche	Fall	Anzahl n
10. Brustwirbel	39	1
11. Brustwirbel	34	1
12. Brustwirbel	36	1
13. Brustwirbel	35, 38	2
1. Lendenwirbel	37	1
2. Lendenwirbel	33	1

Tabelle IV-4: Mündungsstelle beim Portoazygos Shunt



Abbildung IV-26: Fall 34, Yorkshire Terrier, m, 2 J 5 M; PAS

Wie schon bei den Portokavalen Shunts wurden auch hier bei einigen Tieren weitere Gefäße im Portogramm sichtbar. Bei Fall 36 ließ sich ein Pfortaderkreislauf darstellen, bei Fall 39 stellte sich die Pfortader nur bis auf Höhe des Leberhilus dar (Abbildung IV-27 bis Abbildung IV-29). Bei diesem dreijährigen Foxterrier stellte sich ein zusätzliches Gefäß auf Höhe des Milzhilus dar, das dann kurz vor dem Eintritt des Shunts in die V. azygos in den Shunt selbst mündete. Abbildung IV-27 zeigt eine frühe Phase, bei der der eigentliche Shunt noch nicht sichtbar ist.



Abbildung IV-27: Fall 39, Foxterrier, m, 3 J;
PAS mit zusätzlichem Gefäß,
frühe Phase

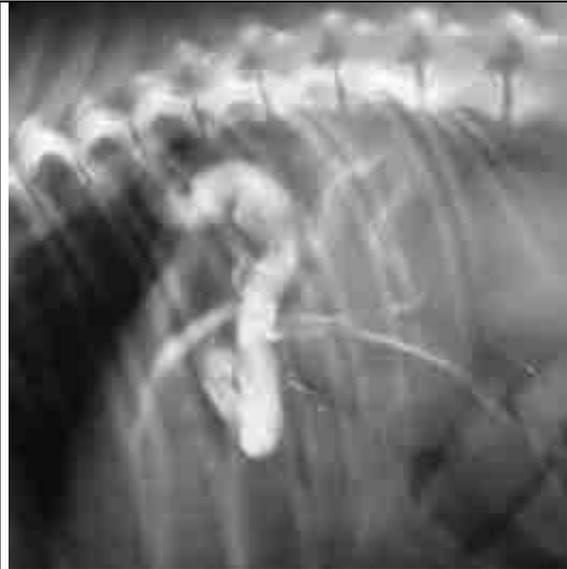


Abbildung IV-28: Fall 39, Foxterrier, m, 3 J;
PAS mit zusätzlichem Gefäß,
späte Phase



Abbildung IV-29 : Fall 39, Foxterrier, m, 3 J;
PAS mit zusätzlichem Gefäß,
Ligatur des 2. Gefäßes



Abbildung IV-30: Fall 39, Foxterrier, m, 3 J;
PAS, nach Verschluss

Bei Fall 33 wurden zusätzlich retrograd Darmvenen mit Kontrastmittel gefüllt (Abbildung IV-31).

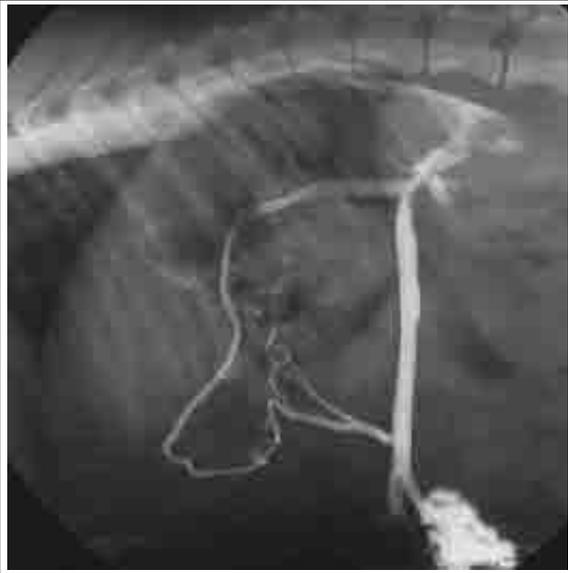


Abbildung IV-31: Fall 33, Cocker Spaniel, w, 10 M; PAS mit retrograd gefüllten Darmvenen

Die Mündungen der **Portophreniko Shunts** (n = 3) lagen bis auf Fall 30 auf Höhe des achten bis neunten Brustwirbel. Bei Fall 30 mündete der Shunt bei geradem linksseitigem Verlauf auf Höhe des 13. Brustwirbel (Abbildung IV-32).



Abbildung IV-32: Fall 30, Zwergpudel, m, 3 J 3 M; PPS



Abbildung IV-33: Fall 31, RHT, m, 3 J 8 M; PPS mit guter Pfortaderdurchblutung (v/d)

In den beiden übrigen Fällen eines Portophreniko Shunts verlief das Gefäß in einem Bogen auf dem Zwerchfell von der linken auf die rechte Seite und es zeigte sich ein guter Pfortaderkreislauf neben dem Shunt (Abbildung IV-33).

Im Fall des siebenjährigen Dalmatiners (Fall 32) stellte sich auf der latero-lateralen Aufnahme neben einem ungewöhnlich stark geschlängelten Verlauf des Shunts zusätzlich ein Netz von Kollateralen in Richtung Niere dar (Abbildung IV-34).

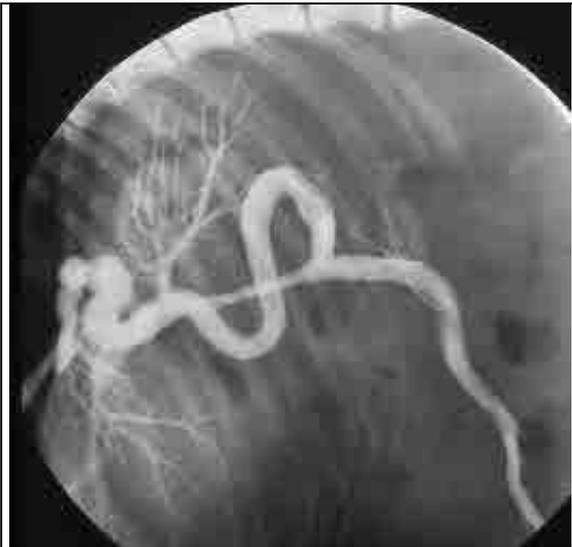


Abbildung IV-34: Fall 32, Dalmatiner, m, 7 J
3 M; PPS mit Kollateralen

Der stark geschlängelte Verlauf des Shunts ist als Zeichen eines portalen Hochdrucks zu interpretieren. Die Pfortader innerhalb der Leber zeigte sich in Form von fein verzweigten Gefäßen, die nicht für eine normale Pfortaderverzweigung sprachen.

Der **intrahepatische Shunt** (n = 16) hatte je nach Lage auf der linken oder rechten Seite einen typischen Verlauf.

Der linksseitige intrahepatische Shunt (n = 12) zeigte einen charakteristischen bogenförmigen Verlauf kurz vor seiner Mündung in die V. cava caud. (Abbildung IV-35, Abbildung IV-36).



Abbildung IV-35: Fall 40, Hovawart, w, 7 M;
linksseitiger IHS



Abbildung IV-36: Fall 40, Hovawart, w, 7 M;
linksseitiger IHS, v/d

Der rechtsseitige mediale intrahepatische Shunt (Abbildung IV-37, Abbildung IV-38) verlief auf der seitlichen Aufnahme eher gerade in Richtung V. cava caud.



Abbildung IV-37: Fall 48, Collie, w, 1 J 4 M;
rechtsseitiger IHS, l/l



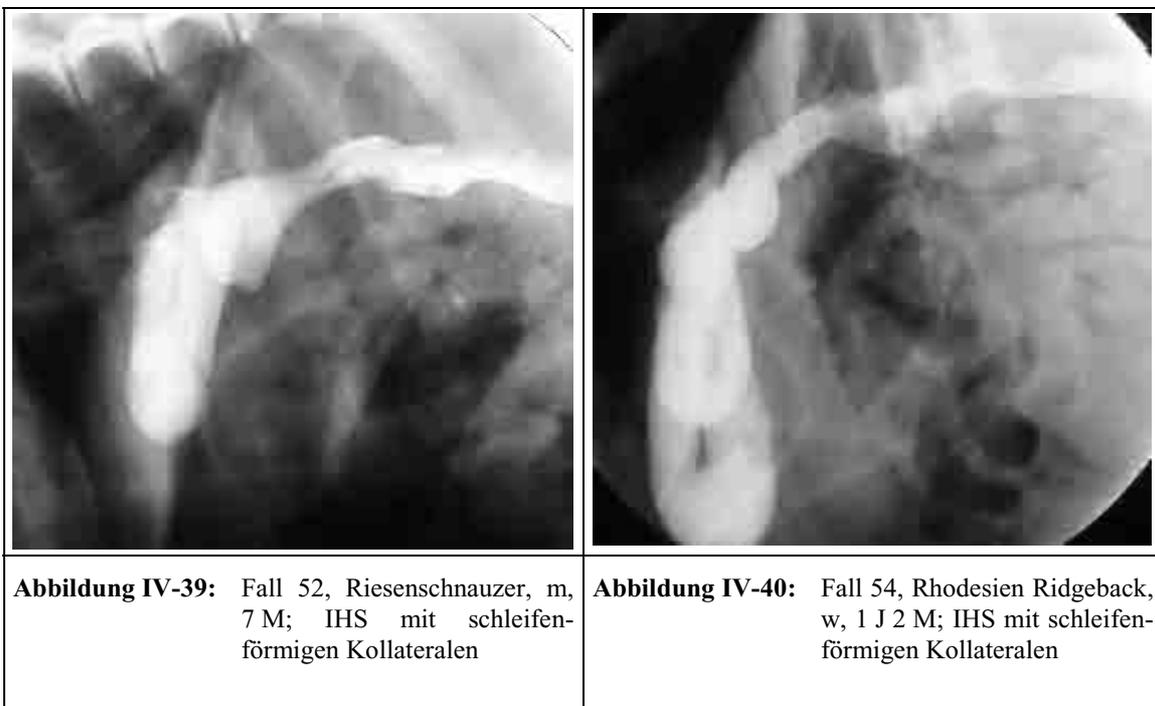
Abbildung IV-38: Fall 48, Collie, w, 1 J 4 M;
rechtsseitiger IHS, v/d

Auch bei den intrahepatischen Shunts konnten im Portogramm neben dem Shunt weitere Gefäße festgestellt werden (Tabelle IV-5).

	Fall	Anzahl n
feine Pfortaderverästelung	41, 44, 45, 49, 50, 51, 53	7
Kollateralen	41, 44, 52, 54	4
Aneurysma	45	1

Tabelle IV-5: Weitere Gefäße, die sich beim intrahepatischen Shunt im Portogramm darstellten

Die Kollateralen hatten unterschiedliche Erscheinungsbilder. Im Fall des Riesenschnauzers (Fall 52) und Rhodesien Ridgebacks (Fall 54) handelte es sich um zwei deutlich innerhalb der Leber sichtbare große schleifenförmige Gefäße. Bei beiden Hunden lag ein rechtsseitiger lateraler Shunt vor (Abbildung IV-39, Abbildung IV-40).



Im Fall 41 (Abbildung IV-41 bis Abbildung IV-44) und 44 (Abbildung IV-45, Abbildung IV-46) stellten sich netzförmige Kollaterale dar. Diese waren vor der Operation deutlich sichtbar, nach der Operation aber nicht mehr nachweisbar.



Abbildung IV-41: Fall 41, Husky, m, 4 M; IHS mit netzförmigen Kollateralen, l/l



Abbildung IV-42: Fall 41, Husky, m, 4 M; IHS mit netzförmigen Kollateralen, v/d



Abbildung IV-43: Fall 41, Husky, m, 4 M; IHS, nach Einengung



Abbildung IV-44: Fall 41, Husky, m, 4 M; IHS p.2.Op. nach Verschluss



Abbildung IV-45: Fall 44, Labrador, m, 5 M;
IHS mit netzförmigen Kollateralen



Abbildung IV-46: Fall 44, Labrador, m, 5 M;
IHS, nach Einengung

Im Gegensatz dazu waren beim Rhodesien Ridgeback (Abbildung IV-47) und beim Riesenschnauzer die Kollateralen nach der dritten Operation noch vorhanden (Abbildung IV-48, Abbildung IV-49).



Abbildung IV-47: Fall 54, Rhodesien Ridgeback,
w, 1 J 2 M; IHS, 3.Op., nach
Einengung

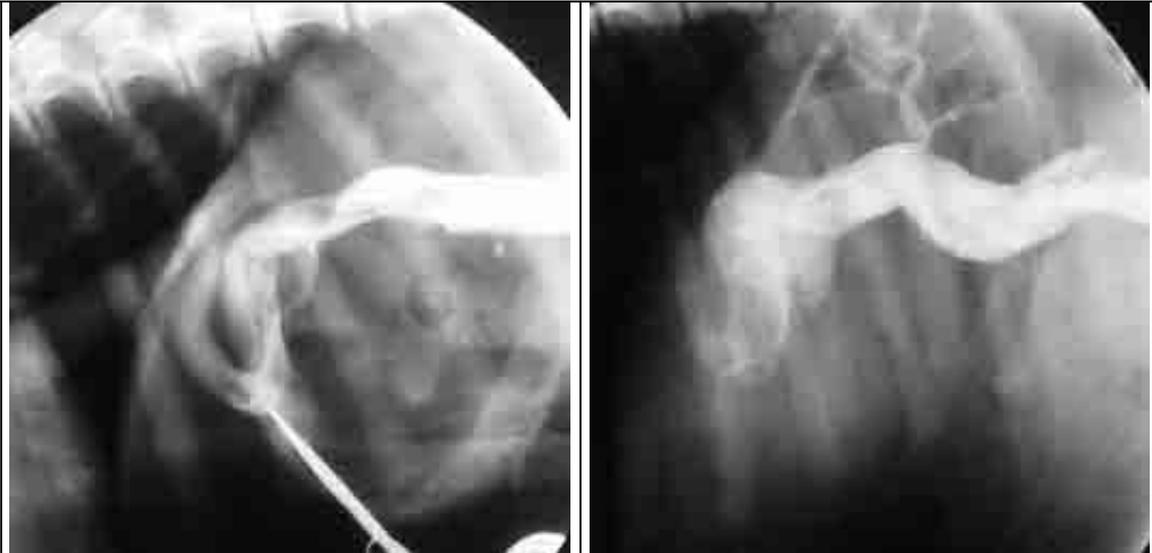


Abbildung IV-48: Fall 52, Riesenschnauzer, m, 7 M; IHS mit schleifenförmigen Kollateralen, nach 1. Einengung

Abbildung IV-49: Fall 52, Riesenschnauzer, m, 7 M; IHS mit zarten Pfortaderästen im re. und li. Leberlappen und schleifenförmigen Kollateralen, p.3.Op nach Einengung

Einen besonderen Verlauf zeigte der Shunt des acht Monate alten Scotch-Terriers. Neben einem breiten Shunt im Lobus caudatus war eine sackförmige Ausweitung eines Gefäßes sichtbar, das als Aneurysma interpretiert wurde (Abbildung IV-50 bis Abbildung IV-52).



Abbildung IV-50: Fall 45, Scotch-Terrier, m,
8 M; IHS mit Aneurysma

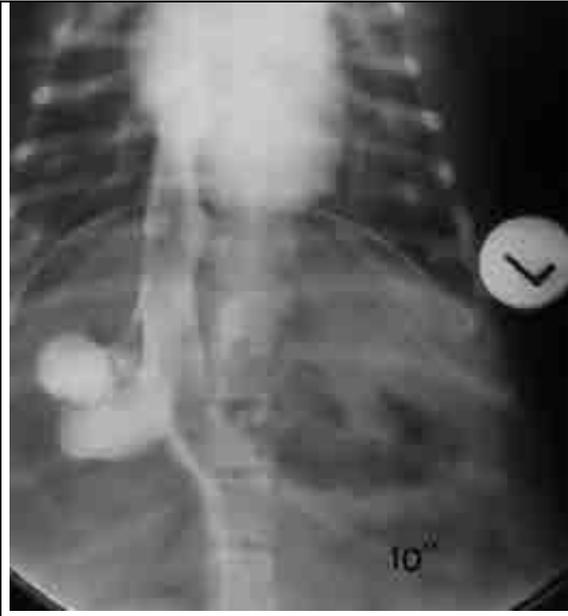


Abbildung IV-51: Fall 45, Scotch-Terrier, m,
8 M; IHS mit Aneurysma, v/d



Abbildung IV-52: Fall 45, Scotch-Terrier, m,
8 M; IHS mit Aneurysma,
2. Op nach Verschluss

Die übrigen Fälle mit einem intrahepatischen Shunt zeigten keine Kollateralen (Tabelle IV-6).

	Kollateralen
ja	41, 44, 52, 54
nein	40, 42, 43, 46, 47 48, 49, 50, 51, 53, 55

Tabelle IV-6: Auftreten von Kollateralen beim intrahepatischen Shunt

4.3. Druckmessung

Vor Durchführung der Angiographie wurde bei 47 Hunden (32 extrahepatische Fälle, 15 intrahepatische Fälle) der Druck in der V. jugularis als Maß für den zentralen Druck und in einer V. jejunalis als Maß für den portalen Druck gemessen. In Abbildung IV-53 ist die Druckdifferenz dargestellt.

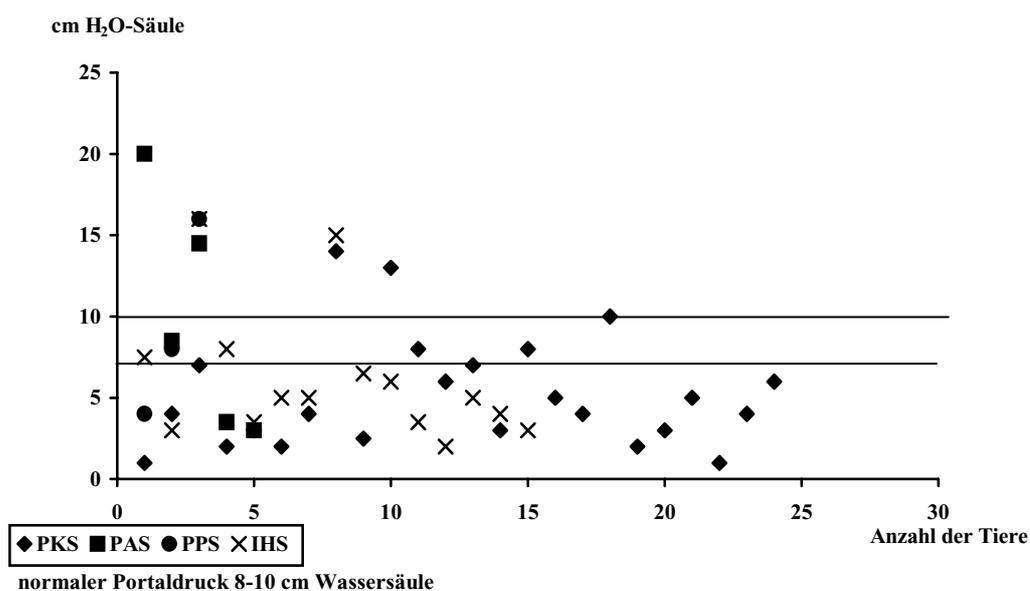


Abbildung IV-53: Druckdifferenzen zwischen der V. jugularis und V. jejunalis bei den unterschiedlichen Shuntformen vor Einengung (n = 47)

Die Druckdifferenzen ließen sich in drei Gruppen einteilen. Einen Druckgradienten unterhalb des normalen portalen Drucks von acht bis zehn cm Wassersäule hatten 32 Hunde, acht Hunde lagen innerhalb dieses Bereiches. Bei sechs Hunden (Fall 12, 14, 32, 35, 42 und 47) wurden Druckdifferenzen zwischen 14 und 16 cm Wassersäule gemessen, in einem Fall (Fall 33) wurde sogar eine Differenz von 20 cm festgestellt. Innerhalb der

ersten 48 Stunden post operationem wurden fünf Hunde dieser letzten Gruppe euthanasiert oder verstarben. Ein Druckvergleich zwischen den Werten vor und nach dem Abbinden bei 14 Patienten zeigte in zwei Fällen (Fall 28, 29) keinen Unterschied, in drei Fällen (Fall 22, 25, 26) einen geringen Anstieg von zwei cm Wassersäule und bei acht Hunden eine Differenz zwischen drei und achteinhalb cm Wassersäule. In einem Fall (Fall 3) erhöhte sich der Druck um zehn cm Wassersäule.

5. Operation (n = 55)

Die Operation der 39 Hunde mit extrahepatischem Shunt und 16 Hunde mit intrahepatischem Shunt erfolgte im Anschluss an die Angiographie. Intra operationem wurde der siebenjährige Dalmatiner (Fall 32) mit einem Portophreniko Shunt wegen einer schweren Leberzirrhose, der Irische Wolfshund (Fall 46) wegen unstillbarer Blutung bei der Isolierung des Shunts und ein Hovawart (Fall 47) wegen eines zu hohen Portaldrucks euthanasiert. Fall 56 verstarb bereits vor der Operation. In diesem speziellen Fall wurde der Shunt post mortem mit Kunststoff dargestellt.

Bei Fall 38 mit einem Portoazygos Shunt wurde trotz großzügiger Eröffnung des Zwerchfells der Shunt nicht gefunden.

Der operative Zugang erfolgte bei allen Patienten in der Linea alba, in 13 Fällen (23,6 %), bei denen kein Muskelrelaxans angewendet wurde, wurde der Schnitt zwei cm kaudal des rechten Rippenbogens parakostal nach dorsal verlängert. Zusätzlich wurde das Zwerchfell in vier Fällen, zwei Portoazygos Shunts (Fall 35, 38) und zwei intrahepatische Shunts (Fall 45, 49) in der Nähe des Hiatus oesophageus eröffnet, um einen besseren Zugang zum Shunt zu schaffen (Fall 35, 38) bzw. um den Shunt zu finden (Fall 45, 49).

Bei den intrahepatischen Shunts wurde der Zugang jeweils sechsmal von post- bzw. intrahepatisch gewählt, um den persistierenden Ductus venosus freizulegen. Bei zwei Fällen (42 und 43) wurde zunächst versucht, von intrahepatisch vorzugehen. Schließlich wurde der Shunt im Fall 42 von prähepatisch und im Fall 43 von posthepatisch freipräpariert. Ähnlich war das Vorgehen in einem Fall (Fall 41), bei dem zunächst versucht wurde, den Zugang von posthepatisch zu wählen, um schließlich den Shunt von intrahepatisch darzustellen.

An ungewöhnlicher Stelle war der Shunt des Scotch-Terriers (Fall 45) zu finden. Das Gefäß mündete innerhalb des Lobus caudatus in die V. cava caud.

In 13 extrahepatischen Fällen (25,5 %) wurde der Shunt bei der ersten Operation komplett verschlossen (Tabelle IV-7).

	Fall	Anzahl n	Prozent %
Verschluss bei 1. Op.	1, 2, 5, 6, 18, 24, 25, 26, 28, 29, 34, 36, 39	13	25,5
Einengung bei 1. Op.	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 33, 35, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55	38	74,5

Tabelle IV-7: Verschluss/Einengung des portosystemischen Shunts bei der 1. Op

Von diesen 13 Fällen zeigten neun Hunde in ihrem Portogramm eine deutliche Verzweigung der Pfortader in der Leber. In den übrigen 38 Fällen mit extra- oder intrahepatischem Shunt (74,5 %) wurde das Gefäß nur eingengt, obwohl noch bei 14 weiteren Hunden eine Aufzweigung der V. portae im Portogramm darstellbar war.

Komplikationen, die während der ersten Operation auftraten, sind in Tabelle IV-8 zusammengefasst. Äußerst bedenklich war der portale Bluthochdruck. Mit Ausnahme von Fall 33 überlebte keiner der Patienten mit portalem Bluthochdruck den chirurgischen Eingriff. Ebenso gravierend war die Perforation des Shuntgefäßes selbst, da es zu unstillbaren Blutungen kam.

Blutungen aus der V. jejunalis sowie Verklebungen beeinträchtigten zwar die Einsicht ins Operationsfeld, beeinflussten jedoch nicht den Erfolg der Operation.

Komplikationen während der 1. Op.	Fall
portaler Hochdruck prae Op. (über 14 cm Wassersäule Druckdifferenz)	14, 32, 33, 35 (EHS) 42, 47 (IHS)
Blutung durch Perforation des Shunts	46 (IHS)
Blutung durch Perforation der V. jejunalis	10 (EHS)
Verklebungen (durch vorhergehende Operation)	38 (PAS)
Shunt nicht auffindbar	38 (PAS)

Tabelle IV-8: Komplikationen während der 1. Operation

Bei zwei Patienten mit Portokavalem Shunt (Fall 24 und 28) zogen Gefäße von der Geröswurzel von kranial nach kaudal über den Shunt hinweg und erschwerten so den Zugang zum Shunt.

Wegen des erneuten Auftretens von Symptomen wurden 18 Patienten nach unterschiedlichen Zeiträumen (ein Monat bis sechs Jahre) ein zweites, fünf davon sogar ein drittes Mal operiert (Tabelle IV-9).

	n	PKS	PAS	PPS	IHS
2. Operation	18	9, 12, 22, 27 (V)	37 (E)	33 (E)	41, 45, 51, 53 (V) 40, 43, 44, 49, 50, 52, 54, 55 (E)
3. Operation	5		37 (E)		49, 52, 54, 55 (V)

V= Verschluss E= Einengung

Tabelle IV-9: Mehrmals operierte Hunde

Während der zweiten Operation wurde der Shunt in acht von 18 Fällen vollständig verschlossen. Die Druckdifferenz überstieg nach dem Abbinden in keinem Fall den Wert von vier cm Wassersäule.

Bei dem Scotch-Terrier mit dem Aneurysma wurde in einer zweiten Operation der gesamte Proc. caudatus mit dem Aneurysma entfernt, um zu verhindern, dass sich bei einem weiteren Druckanstieg das Aneurysma vergrößert oder sogar rupturiert.

Aufgrund starker Verklebungen zwischen linkem Leberlappen, Magen und Bauchdecke und zwischen Netz und Leberpforte wurde in Fall 44 und Fall 50 der Grad der Einengung so belassen. In beiden Fällen war bei der ersten Operation kein Polypropylenfaden vorgelegt worden. Bei dem drei Monate alten Rauhhaarteckel mit einem Portoazygos Shunt (Fall 37) konnte auch bei der zweiten Operation (11 Monate nach der ersten Operation) keine Pfortaderverzweigung festgestellt werden. Die Druckdifferenz betrug in diesem Fall drei cm Wassersäule. Da sich bei zusätzlicher Einengung sofort eine Zya-

nose des Darms einstellte, musste der Einengungsgrad belassen werden. Bei einer dritten Operation ergaben sich die gleichen Befunde, weswegen der Hund eingeschläfert wurde.

Bei Fall 49, 52, 54 und 55 (IHS) wurde der Shunt erst in einer dritten Operation vollständig verschlossen.

6. Postoperativer Verlauf in einem Zeitraum von sieben Tagen (n = 50)

Die postoperative Phase bis 72 Stunden nach der ersten Operation überstanden 32 Patienten (64 %) gut.

Bei 18 Tieren (36 %) traten in dieser Zeit geringgradige bis schwerwiegende Komplikationen auf. Die Komplikationen, mit denen in der postoperativen Phase gerechnet werden muss, sind in Tabelle IV-10 zusammengefasst. Einen Hinweis auf portalen Hochdruck lieferten Hunde mit Aszites und Diarrhoe. Eine Notoperation, um die Ligatur zu lockern, wie bei BUTLER et al. (1990) beschrieben, war in keinem der Fälle nötig. Wundheilungsstörungen zeigten sich in Form von Serombildung, Nachblutungen und Nahtdehiszenzen. Letztere traten bei einem Hund mit ausgeprägtem Aszites (Fall 12) auf.

Komplikationen	n	PKS	PAS	PPS	IHS
Schock/Atemstillstand	3	6, 13	35		
Aszites	3	1, 12, 15			
Diarrhoe	2	1, 8			
Ödeme an den Gliedmaßen	1	8			
Serombildung	2	22			54
Nachblutungen aus Op-Wunde	2	11			54
Nahtdehiszenz	2	12			55
ZNS-Störungen	8	2, 7, 8,9,18,20, 24		31	

Tabelle IV-10: Komplikationen in der postoperativen Phase bis 72h p. Op

Fünf Tiere (10 %) wurden ohne vorherige erkennbare Anzeichen von Komplikationen tot in der Box aufgefunden (Tabelle IV-11).

Berücksichtigt man die schon vor bzw. während der Operation verstorbenen bzw. euthanasierten sechs Hunde, so überlebten 21,4 % (n = 12 von 56) die Folgen eines portosystemischen Shunts nicht (Tabelle IV-11). Die Überlebensrate lag bei 78,6 % (n = 44 von 56).

	n	PKS	PAS	PPS	IHS
prä Op verstorben	1				56
intra Op verstorben	1				46
Euthanasie intra Op	3		37 (3. Op)	32	47
innerhalb von 72h p. Op verstorben	6	14, 18, 24, 28	35		42
Euthanasie p. Op	1			31 (12 d p. 1. Op)	

Tabelle IV-11: Anzahl aller verstorbenen bzw. euthanasierten Hunde

Die durchschnittliche stationäre Aufenthaltsdauer lag bei 4,3 Tagen. Der kürzeste Aufenthalt betrug einen halben Tag, der längste Aufenthalt 13 Tage. 36 Hunde konnten innerhalb der ersten vier Tage entlassen werden, sieben Patienten nach fünf bis sieben Tagen, sechs Tiere in den ersten 14 Tagen.

Acht Fälle wurden dem Institut für Veterinär- Pathologie der Freien Universität Berlin zugeführt (Tabelle IV-12). Von vier Fällen wurden nur Organteile bzw. Biopate der Leber eingesendet (Tabelle IV-12).

	Fall	Summe n
Sektion	14, 18, 31, 32, 35, 37, 47, 56	8
Teilsektion	34, 45, 46, 48	4

Tabelle IV-12: Anzahl der Fälle, die pathologisch untersucht wurden

Im Vordergrund der histopathologischen Untersuchungen standen hauptsächlich degenerative Veränderungen an Leber, Niere und Zentralem Nervensystem. Die pathologischen Veränderungen in der Leber bestanden überwiegend aus vakuolärer Degeneration, hochgradiger Leberzellverfettung bis hin zu Leberzellnekrosen und Gallengangsproliferation. Teilweise kam es zum völligen Verlust der Läppchenstruktur.

Die Gehirnpräparate der pathologisch untersuchten Hunde zeigten neben Ödembildung oft eine massive Ansammlung von Astrozyten.

In der Niere stand die chronische Glomerulonephritis im Vordergrund.

Die einzelnen Befunde sind im Anhang der Tabelle 5 zu entnehmen.

7. Weiterer Verlauf

Ein Patient (Fall 31) wurde nach 12 Tagen wegen fortwährender Ruderbewegungen und Myoklonien euthanasiert. Aufgrund der anhaltenden ZNS-Symptomatik wurde vor der

Euthanasie nochmals eine Portographie durchgeführt. Das Portogramm zeigte einen normalen Pfortaderkreislauf.

Von den überlebenden Hunden (n = 44) konnten 33 Patienten (75 %) für Abschlussuntersuchungen wiederbestellt werden.

Ein ungestörtes Allgemeinbefinden wurde bei 19 Tiere festgestellt. Sieben dieser Hunde (Fall 12, 23, 31, 43, 50, 54, 55) wurden zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchungen noch mit einer eiweißreduzierten Diät gefüttert. Bei allen Fällen war der Shunt in der ersten Operation nur eingengt worden.

Mit wiederkehrenden Symptomen wurden 14 Patienten vorgestellt (Tabelle IV-13, Tabelle IV-14). In 12 Fällen war der Shunt bei diesen Tieren nur eingengt worden. Bei zwei Tieren allerdings traten die Symptome nur kurzzeitig auf.

Der Zeitabstand zwischen erfolgter Operation und dem Wiederauftreten von Symptomen lag zwischen drei Tagen und acht Jahren.

allgemeine Symptome	extrahepatischer Shunt			allgemeine Symptome	intrahepatischer Shunt		
	n	Prozent	Fall		n	Prozent	Fall
Diarrhoe	3	6,8	3, 26(1x), 33	Aszites	3	6,8	43,48,49
Vomitus	2	4,5	3, 33	Allotriophagie	2	4,5	48, 49
Pruritus	2	4,5	12, 30	Vomitus	1	2,3	48
Polydipsie	2	4,5	30, 37	Diarrhoe	1	2,3	48
Urolithiasis	2	4,5	30, 37	PU/PD	1	2,3	48
Strangurie	1	2,3	3	Pruritus	1	2,3	45

Tabelle IV-13: Auftreten allgemeiner Symptome nach der 1. Operation

Neurologische Symptome	Extrahepatischer Shunt			Zeitpunkt p. Op
	n	Prozent	Fall	
Myoklonien	2	4,5	7, 8	24 h (Fall 7), 4 T (Fall 8)
Verhaltensänderungen	2	4,5	12, 30	2 J 8 M (Fall 12), 3½ J (Fall 30)
Amaurose	1	2,3	7	1 W
Manegebewegung	1	2,3	7	1 W
Tremor	1	2,3	30	3½ J
Epileptische Anfälle	1	2,3	20	14 T
Teilnahmslosigkeit	1	2,3	9	6 J
Verbeißen in Gegenstände	1	2,3	12	2 J 8 M

Tabelle IV-14: Auftreten neurologischer Symptome nach der 1. Operation

Fall 2 zeigte als einzige Ausnahme eine sehr lange Rekonvaleszenzzeit (33 Tage). Die anfangs noch bestehenden Symptome einer HE verschwanden post operationem bis auf die Amaurose, die der Hund bis zu seinem plötzlichen Tod (Unfall sechs Monate p. Op.) aufwies.

Die Befunde der postoperativ angefertigten Röntgenbilder wurden mit denen vor der Operation verglichen. In Tabelle IV-15 sind die Ergebnisse aufgeführt.

Zeitpunkt p. Op	Größenzunahme		keine Veränderung	
	Fall	n	Fall	n
innerhalb v. 14 T.	30, 50, 53	3	13, 19, 24	3
innerhalb v. 6 W.	7, 20	2		-
innerhalb v. 6 M.	1, 2, 11, 22	4	51	1
innerhalb v. 9 M	23, 25, 26	3		-
nach 1 J.		-	48	1
nach 5 J.	8	1		-
p. 2. oder 3. Op.	Größenzunahme		keine Veränderung	
	Fall	n	Fall	n
innerhalb v. 6 M	41	1	51	1
6-10 M	49, 54	2	37, 40	2
nach 5 J.		-	12	1
8 J		-	43	1
nach 1 J.		-	45	1

Tabelle IV-15: Lebergröße im Röntgenbild nach abgeschlossener Therapie

In 16 Fällen konnte eine deutliche Größenzunahme der Leber festgestellt werden. Keine Veränderung zeigten 11 Hunde, obwohl teilweise ein langer Zeitraum zwischen Operation und Röntgenkontrolle lag.

Bei zwei Patienten mit einem intrahepatischen Shunt wurde drei Monate (Fall 51) bzw. ein Jahr (Fall 45) nach Verschluss des Shunts während einer Laparotomie aus anderen Gründen eine postoperative Portographie als Kontrolle durchgeführt. Dabei stellte sich ein normal entwickelter Portalkreislauf dar.

Mit 11 Patientenbesitzern (vier Portokavale, drei Portoazygos, vier intrahepatische Fälle) bestand zum Schluss nur telefonischer Kontakt. Die Hunde waren für die Besitzer unauffällig in ihrem Allgemeinbefinden.

Die vier Hunde mit einem Portokavalen Shunt wurden normal gefüttert. In einem Fall (Fall 27) war der Shunt erst in einer zweiten Operation verschlossen worden. Die anderen drei Shunts wurden nur eingengt. Zwischen Operation und Telefonat lagen fünf Monate, neun Monate, zwei bzw. sieben Jahre.

Die drei Portoazygos Shunts wurden zum Zeitpunkt des Telefonats ein bis zwei Wochen nach erfolgtem Verschluss des Shunts noch mit einer Diät gefüttert.

Bei den intrahepatischen Fällen wurden zum Kontrollzeitpunkt alle Hunde mit normaler Kost gefüttert. Drei Fälle (Fall 45, 52, 53) sind verschlossen worden, Fall 44 wurde nur

eingengt. Der Zeitraum zwischen letzter Operation und Telefonat betrug sechs Monate bis sechs Jahre.

Neun Hunde sind durch einen Unfall verstorben bzw. wurden wegen anderer nicht mit dem portosystemischen Shunt in Verbindung stehenden Krankheitsgeschehen euthanasiert (Tabelle IV-16).

Fall	Ursache	Zeitpunkt p. Op.
1	Vergiftung durch Rattengift	3 J
2	Autounfall	6 M
3	HWS-Syndrom	9 J
10	Milztumor	11 J
11	Neoplasie	Keine Angaben
20	Staupeverdacht	6 W
40	Euthanasie wegen verl. Läufigkeit	1 J 2 M
41	Unfall mit Wildschwein	3 J
51	Euthanasie aus unbekanntem Gründen	9 M

Tabelle IV-16: Verschiedene Todesursachen

Vier von ihnen zeigten keinerlei Symptome mehr. Bei zwei Hunden traten innerhalb der ersten Monate wieder ZNS-Symptome auf, die aber mit zunehmendem Abstand zur Operation zurückgingen. Ein Hund (Fall 20) wurde aufgrund andauernder epileptischer Anfälle wegen Staupeverdacht sechs Wochen nach der Operation euthanasiert.