

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Ätiologische und pathophysiologische Grundlagen der portalen Hypertonie	3
2.1 Portale Hypertonie	3
2.1.1 Definition und Ätiologie der portalen Hypertonie	3
2.1.2 Therapieoptionen der portalen Hypertonie	5
2.2 Leberzirrhose	5
2.2.1 Definition	5
2.2.2 Epidemiologie der Leberzirrhose	5
2.2.3 Ätiologie der Leberzirrhose	6
2.2.4 Natürlicher Verlauf der Leberzirrhose	7
2.2.5 Komplikationen der Leberzirrhose	9
3. Der transjuguläre intrahepatische portosystemische Stent-Shunt (TIPSS)	12
3.1 Definition	12
3.2 Historische Entwicklung der TIPSS-Anlage	13
3.3 Indikationen für eine TIPSS-Anlage	13
3.4 Vorgehen bei Anlage eines TIPSS	14
3.5 Mögliche Komplikationen im Rahmen einer TIPSS-Anlage	16
4. Elektromagnetische Trackingsysteme	19
4.1 Einführung in elektromagnetische Trackingsysteme	19
4.2 Fehlerquellen in der Navigation und Möglichkeiten der Fehlerkorrektur	20
5. Ziele der Arbeit	22
6. Material und Methoden	24
6.1 Aufbau des verwendeten elektromagnetischen Trackingsystems	24
6.1.1 Verwendetes elektromagnetisches Trackingsystem	24
6.1.2 Aufbau des modifizierten TIPSS-Punktionssets	26
6.1.3 Breathing motion detection	26
6.1.4 Software gestütztes elektromagnetisches Tracking	27
6.2 Aufbau und Versuchsdurchführung in vitro	28
6.2.1 Aufbau des Phantommodells	28
6.2.2 Versuchsdurchführung im Phantommodell	28
6.3 Eignung des Schweins als Großtiermodell und Versuchsdurchführung	29
6.3.1 Rolle des Schweins in Tierexperimenten	29
6.3.2 Vorbereitung der Tierversuche	30
6.3.3 Versuchsdurchführung	31
6.4 Vergleich der Interventionsdauer zwischen EMT-unterstützter TIPSS-Anlage im Tiermodell und konventioneller TIPSS-Durchführung	32

6.5 Datenanalyse und Auswertung	32
6.6 Literaturrecherche zu alternativen Navigationsmethoden	33
7. Ergebnisse	34
7.1 Ergebnisse der Phantomversuche	34
7.1.1. Ergebnisse von Radiologe A	34
7.1.2. Ergebnisse von Radiologe B	35
7.1.3. Vergleich der Interventionszeiten zwischen Radiologe A und B	35
7.2 Ergebnisse der in vivo Versuche	37
7.2.1 Technischer Erfolg und Interventionszeiten der in vivo Versuche	37
7.2.2 Komplikationen während der Tierversuche	39
7.2.3 Notwendige Zusatzuntersuchungen während der Tierversuche	39
7.2.4 Notwendige Zahl der Punktionsversuche während der Tierversuche	40
7.3 Vergleich der konventionell-klinischen TIPSS-Anlagen mit den Ergebnissen der Tierversuche	40
7.3.1 Übersicht über die Ergebnisse der konventionell-klinischen TIPSS-Anlagen	40
7.3.2 Vergleich der Interventionszeiten	42
7.3.3 Vergleich der Entwicklung der Versuchszeiten, Komplikationen, Punktionsversuche sowie Strahlenbelastung	43
7.4. Ergebnisse der Literaturrecherche	44
7.4.1 CO ₂ -Venographie	44
7.4.2 Endosonographie (EUS)	45
7.4.3 Abdomensonographisch gesteuerte Punktion	46
7.4.4 Intravaskulärer Ultraschall (IVUS)	46
7.4.5 Optische Navigation	47
7.4.6 Balloon occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO)	47
8. Diskussion	50
8.1. Diskussion der Experimente und Vergleich mit klinischer TIPSS-Anlage	50
8.1.1 Diskussion der in vitro Versuche	50
8.1.2 Diskussion der in vivo Versuche	50
8.1.3 Vergleich mit den klinischen TIPSS-Anlagen und Limitationen der Arbeit	52
8.2 Alternative unterstützende Verfahren der TIPSS-Anlage und kritische Diskussion	54
8.2.1 CO ₂ -Venographie	54
8.2.2 Endosonographie (EUS)	55
8.2.3 Abdomensonographisch gesteuerte Punktion	56
8.2.4 Intravaskulärer Ultraschall (IVUS)	56
8.2.5 Optische Navigation	57
8.2.6 Balloon occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO)	57
9. Zusammenfassung	58
10. Literaturangaben	59
11. Anhang	67