Universitätsspital Zürich
Klinik für Traumatologie
Direktor: Prof. Dr. med. Hans-Christoph Pape

Dissertation unter Leitung von Prof. Dr. med. Hans-Christoph Pape
(Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie) und Betreuung von
PD Dr. med. Kai Sprengel (Universitätsspital Zürich, Klinik für Traumatologie)

Risikofaktoren für okkulte Halsgefässverletzungen bei Unfallverletzten

INAUGURAL-DISSERTATION
Zur Erlangung der Doktorwürde der Humanmedizin (Dr. med.)
der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

Vorgelegt von
Sarah Patzelt

Dissertation genehmigt durch die Medizinische Fakultät der Universität Zürich
auf Antrag von Prof. Dr. med. Hans-Christoph Pape
Zürich 2024

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis IV

Tabellenverzeichnis V

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis VI

1. Zusammenfassung 7

1.1 Einleitung 7

1.2 Methoden 7

1.3 Resultate 7

1.4 Schlussfolgerung 8

2. Einleitung 9

2.1 Allgemein 9

2.2 Anatomie 9

2.2.1 Circulus arteriosus cerebri 9

2.2.2 Arteria carotis interna und externa 10

2.2.3 Arteria vertebralis 11

2.3 Pathophysiologie 11

2.4 Verletzungsmechanismen 12

2.5 Klinische Symptomatik 13

2.6 Epidemiologie 13

2.7 Biffl Injury Scale 14

2.8 Entwicklung der Screening-Kriterien 14

2.9 Stellenwert der bildgebenden Diagnostik 16

2.10 Therapiemöglichkeiten 17

2.11 Komplikation Schlaganfall 18

2.12 Ziele 19

3. Methode 20

3.1 Studiendesign 20

3.2 Setting und Studienpopulation 20

3.3 Variablen und Definitionen 20

ZENTRALBIBLIOTHEK ZÜRICH

3.3.1 Demografische Daten 20
3.3.2 Art der stumpfen zerebrovaskulären Verletzung 20
3.3.3 Unfallmechanismus und Zuweisungsart 21
3.3.4 Glasgow Coma Scale und Injury Severity Score 21
3.3.5 Screening-Kriterien 23
3.3.6 Frakturen der Halswirbelsäule 23
3.3.7 Parameter der atlantookzipitalen Dissoziationsverletzungen 27
3.3.8 Parameter für signifikante ligamentäre Verletzungen 29
3.3.9 Klinisches Management und Therapie 29
3.4 Literaturrecherche 30
3.5 Statistische Analyse 30
4. Ergebnisse 31
4.1 Patientenkollektiv 31
4.2 Demografische Ergebnisse 31
4.3 Art der stumpfen zerebrovaskulären Verletzung 33
4.4 Unfallmechanismus und Zuweisungsart 34
4.5 Glasgow Coma Scale und Injury Severity Score 34
4.6 Vorliegen der Screening-Kriterien 36
4.7 Frakturen der Halswirbelsäule 40
4.8 Parameter der atlantookzipitalen Dissoziationsverletzungen 40
4.9 Parameter für signifikante ligamentäre Verletzungen 41
4.10 Klinisches Management und Therapie 43
5. Diskussion 46
6. Schlussfolgerung und Fazit 50
Literaturverzeichnis 51
Anhang 55
Danksagung 61
Curriculum vitae 62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Circulus arteriosus cerebri 9
Abbildung 2: Verlauf der A. carotis interna 10
Abbildung 3: Verlauf der Arteria vertebralis 11
Abbildung 4: Verletzungsmechanismen der A. carotis interna (a, b) und A. vertebralis (c, d) 13
Abbildung 5: Klasifikationen der Atlasfrakturen nach Gehweiler 24
Abbildung 6: Klassifikation der Axisfrakturen nach Anderson und D'Alonso 25
Abbildung 7: Klassifikation nach Effendi 25
Abbildung 8: Powers Ratio 28
Abbildung 9: Atlantodentales Intervall 29
Abbildung 10: Flussdiagramm Studienpopulation 31
Abbildung 11: Geschlechterverteilung 32
Abbildung 12: Altersverteilung 32
Abbildung 13: Art der zerebrovaskulären Verletzung 33
Abbildung 14: Lateralität 33
Abbildung 15: Unfallmechanismus 34
Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der Glascow Coma Scale 35
Abbildung 17: Verteilung Injury Severity Score 35
Abbildung 18: Klinische Zeichen nach Denver 36
Abbildung 19: Häufigkeit der Risikofaktoren nach Denver 37
Abbildung 20: Denver-Kriterien in den Untegruppen CAI und VAI 38
Abbildung 21: Häufigkeit der Kriterien nach Memphis 39
Abbildung 22: Verweil-/Beatmungsdauer 43
Abbildung 23: Therapie während des stationären Aufenthaltes 44
Abbildung 24: Therapie nach Entlassung 45
Abbildung 25: Letalität und Verbleiben nach dem Akutspital 45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Biffl Injury Grading Scale 14
Tabelle 2: Denver-Kriterien 2005 und 2012 15
Tabelle 3: Memphis-Kriterien 2002 und 2010 16
Tabelle 4: Glasgow Coma Scale 22
Tabelle 5: Einteilung des SHT 22
Tabelle 6: Abbreviated Injury Scale 23
Tabelle 7: Klassifikationssysteme der traumatischen Spondylolisthesis 26
Tabelle 8: Frakturen der Halswirbelsäule 40
Tabelle 9: Parameter der atlantookzipitalen Dissoziationsverletzung 41
Tabelle 10: Parameter für signifikante Verletzungen 42