

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	2
1.1. Rettungsdienst und Luftrettung.....	2
1.2. Traumatologie und Volumensubstitution.....	2
1.3. Volumenersatzmittel	3
1.3.1. Kristalloide	3
1.3.2. Kolloidale Lösungen	3
1.3.3. Hypertone-hyperonkotische Lösungen (Plasmaexpander)	4
2. Material und Methode.....	5
2.1. Material	5
2.2. Methode	5
2.3. Aufgabenstellung	6
3. Epidemiologie.....	7
3.1. Datenmenge	7
3.2. Altersverteilung von Traumapatienten.....	7
3.3. Verletzungsmuster bei Traumata	8
3.4. Altersgruppenvergleich zwischen Traumen, Polytraumen und SHT	9
3.5. Häufigkeiten von erfassten Traumamustern im Jahresvergleich.....	10
3.6. Übersicht von Maßnahmen an Traumapatienten in den Jahren.....	11
3.7. Entwicklung des Risiko des Vorliegens eines SHT bei Traumapatienten	12
3.8. Wahrscheinlichkeit bei einem Monotrauma ein begleitendes SHT zu finden.....	12
4. Ergebnisse.....	13
4.1. TRISS Effekte	13
4.1.1. Verschiedene Volumenersatzmittel bei Traumapatienten	13
4.1.2. Volumenersatzmittel bei isoliertem SHT	15
4.1.3. Volumenersatzmittel bei Monotraumata mit SHT	15
4.1.4. Volumengabe bei SHT – Vergleich Kinder + Erwachsene	16
4.1.5. Volumengabe bei Polytraumapatienten mit SHT (Leicht / Schwer / Ohne).....	17
4.1.6. Volumensubstitution bei Monotraumata SHT	18
4.1.7. Volumensubstitution bei Monotraumata Thorax.....	18
4.1.8. Volumensubstitution bei Monotraumata Abdomen.....	18
4.1.9. Volumensubstitution bei Monotraumata Weichteile	19
4.1.10. Volumensubstitution bei Monotraumata Extremitäten.....	19
4.1.11. Flugzeit in Minuten	19
4.2. Blutdruckeffekte.....	20
4.2.1. Volumengabe bei Einfach / Polytraumen	20
4.2.2. Volumengabe bei Einfach / Polytraumen / Allgemein	21
4.3. Liegedauereffekte / ITS Verweildauereffekte	22
4.3.1. Liegezeitentwicklung in den Jahren 1999 - 2005	22
4.3.2. Verweildauer bei TRISS Score Veränderungen	22
4.3.3. Verweildauer bei Volumensubstitution	23
5. Diskussion.....	24
6. Zusammenfassung	25
7. Literatur	26
8. Anhang.....	27

1. Einleitung

1.1. Rettungsdienst und Luftrettung

Die präklinische notfallmedizinische Versorgung der Bevölkerung erfolgt im Rahmen des Rettungsdienstes, wobei die notärztliche Versorgung im Verbund mit der Notfallrettung und dem Krankentransport erfolgt. Die Notfallversorgung der Bevölkerung im Rettungsdienst erfolgt durch speziell qualifizierte Ärzte (Notärzte) mit den Mitteln der präklinischen Intensivmedizin. Er ist zuständig für akut und potentiell lebensbedrohliche Erkrankungen und Verletzungen. Einer möglichst geringen Hilfsfrist — der Zeitspanne zwischen der Annahme eines Notrufes in der Leitstelle für den Rettungsdienst und dem Eintreffen des Notarztes / der Rettungsassistenten beim Unfall / Notfallpatienten kommt im Rahmen der Notfallrettung zentrale Bedeutung zu. [1] Die Bundesrepublik Deutschland verfügt heute über 53 Rettungshubschrauber, die nicht nur den bodengebundenen Rettungsdienst, sondern darüber hinaus auch die Versorgung von Patienten in für Rettungs- und Notarztwagen schlecht erreichbarem Gelände sichern. Bei der Analyse der Letalität bei polytraumatisierten Patienten zeigten sich jüngst Vorteile beim nicht-bodengebundenen Transport. [2] Seit der Einführung der Luftrettung (erster Modellversuch 1968) in Deutschland wurden mehr als 1 Million Einsätze geflogen. Davon über 375.000 alleine von der gemeinnützigen ADAC-Luftrettung. Das ADAC-Luftrettungsnetz umfasst derzeit 41 Hubschrauber an 32 Standorten. Dazu gehören sechs Intensivtransport-Hubschrauberstationen (Greven, Hamburg, Köln, Mainz, Murnau, Senftenberg). [3]

1.2. Traumatologie und Volumensubstitution

Für Patienten <50 Jahren haben Traumata eine größere sozioökonomische Bedeutung als kardiovaskuläre oder maligne Erkrankungen [4]. Die Gabe von Volumenersatzmittel in der Erstversorgung von trauma- / bzw. polytraumatisierten Patienten gehört zu den primären ärztlichen Maßnahmen. Eine reduzierte Menge des Blutvolumens durch Verletzungen oder aufgrund zentralnervöser Einflüsse (z.B. vasovagaler Schock) hat schwerwiegende Folgen für die Makro- und Mikrozirkulation des Organismus. Die Versorgung des Gewebes mit Sauerstoff und der Abtransport von Stoffwechselabfallprodukten sind entsprechend stark eingeschränkt, mit letztendlich lebensbedrohlichen Konsequenzen. Die präklinische und klinische Gabe von Infusionen hat vor allem das Ziel, das intravasale Volumen zu stabilisieren und somit das extrazelluläre Volumen zu sichern. Mit der Stabilisierung des Blutdruckes soll gleichzeitig die Versorgung der Organe mit Sauerstoff gewährleistet werden.

Neben der primären cerebralen Versorgung ist vor allem eine Funktionsaufrechterhaltung der Nieren durch einen stabilen Blutdruck essentiell. [5]

Bei bestimmten Verletzungen kann die rasche Beseitigung von Hypovolämie und Hypotension jedoch die Prognose des Patienten verschlechtern [6] Eine ausgewogene, zielorientierte und kalkulierte Volumentherapie sollte also das Ziel eines jeden Rettungsmediziner sein.

1.3. Volumenersatzmittel

1.3.1. Kristalloide

Kristalloide sind Elektrolytlösungen oder niedrigmolekulare Kohlehydratlösungen (Glucose), die frei durch die Gefäßmembran diffundieren können. Man differenziert hier zwischen Teil- und Vollelektrolytlösungen entsprechend ihrem Natriumgehalt (Vollelektrolytlösungen > 120 mmol/l bei einem Kalium max von 5 mmol/l).

1.3.2. Kolloidale Lösungen

Kolloidale Volumenersatzmittel kommen bei Patienten mit großem Volumenverlust (Polytrauma etc.) zur Anwendung. Man unterscheidet hier zwischen:

- körpereigene Lösungen (z.B. Albumin)
- synthetische Lösungen (z.B. HAES, Dextrane, Gelantine) sowie zwischen:
- Plasmaersatzmitteln
- Plasmaexpandern

Am meisten verbreitet ist die aus Wachsmaisstärke hergestellte Hydroxyethylstärke (HAES). Ihr Wirkmechanismus beruht darauf, dass die HAES - Moleküle mit dem durch sie gebundenen Wasser in der Blutbahn bleiben, da sie zu groß sind, um diese zu verlassen. Dies führt zu einem wesentlich besseren Volumeneffekt, als das mit Teil- oder Vollelektrolytlösungen möglich wäre. Desweiteren könne Kolloidale, insbesondere die Plasmaexpander die Fliesseigenschaften des Blutes verbessern, was sich vor allem bei Hypovolämien und Schock positiv bemerkbar macht. Nachteil der kolloiden Lösungen ist das erhöhte Allergiepotential aufgrund der Kolloide (Eiweissmoleküle), daher ist bei Gabe dieser

Infusion besonders auf allergische Reaktionen zu achten (Quaddelbildung, Hautrötungen etc.).

1.3.3. Hypertone-hyperonkotische Lösungen (Plasmaexpander)

Plasmaexpander sind hochkonzentrierte hypertone Natriumlösungen. Sie sind in der Lage in Verbindung mit HAES Flüssigkeit aus den Gefäßwandzellen und dem Interstitium zu ziehen und so einen maximalen Volumeneffekt zu erzielen. So kann die Gabe einer bestimmten Menge des Plasmaexpanders (z.B. HyperHAES) zu einem Vielfachen des intravasalen Volumens führen (sog. "Small-volume-resuscitation").

2. Material und Methode

2.1. Material

Sechs aus Microsoft Access© umgewandelte Office Excel© Datenbanken mit den Einsatzdaten der Jahre 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 und 2005. Die Daten beziehen sich auf die Luftrettungseinsätze des CHR 33 und des CHR 17 im Raum Senftenberg / Spremberg. Hier wurde anhand des Rettungsdiensteinsatzprotokolls pro Jahr eine Datenbank mit den vollständigen ärztlichen Tätigkeiten inklusive Orts und Zeitangaben angelegt.

Die Hubschrauben unterstehen dem ADAC und wurden uns freundlicherweise für folgende Analysen zur Verfügung gestellt.

Weiterhin fand eine Recherchearbeit in den angeflogenen Krankenhäusern statt. Hier erfolgte die manuelle Erhebung weiterer wichtiger Parameter für die Verweildaueranalysen. Den Archiv+ Aktenzugang ermöglichte unter anderem das Carl Thieme Klinikum in Cottbus und das Klinikum Senftenberg.

Zusätzlich erfolgte eine Hintergrundrecherche in verschiedenen Studien und Journal via Pubmed und dem Zugang der Charite.

2.2. Methode

Die Auswertung der Daten, die Erstellung der Statistiken erfolgte via Office Excel 2003 und Word 2003. (©Microsoft) mit einem üblichen Personalcomputer.

Folgende Kriterien der Originaldaten wurden bei der Auswertung berücksichtigt und in einer Excel Tabelle zusammengefasst (alphabetische Sortierung):

Atemfrequenz Ankunft, Atemfrequenz Übergabe, Alarmierungszeit, Ankunftszeit, Blutzucker, Einsatzende, Einsatzort, Flugzeitpatient, GCS Ankunft, GCS Übergabe, Geburtsdatum, Geschlecht, Herzfrequenz Ankunft, Herzfrequenz Übergabe, Kolloide, Kristalloide, Medikamente, MEES Score Ankunft, MEES Score Übergabe, NACA Score, RR Sys Ankunft, RR Sys Übergabe, Sauerstoffsättigung Ankunft, Sauerstoffsättigung Übergabe, Todesfeststellung, ISS Score Face, ISS Score Hals, ISS Score Abdomen, ISS Score Brust, ISS Score Extremitäten, ISS Score Weichteile, Übergabezeit, Venöser Zugang, Transportziel

Ergänzt wurden die Daten durch folgende Kriterien bzw. Berechnungen:

Delta MEES, Alter bei Unfall, Analgesie, Narkose, Delta RR, Trauma, Prähospitalisierungszeit, Jahr, Entlassungsdatum, Tage Aufenthalt, Entlassungsgrund, ITS Verweildauer, Predicted Blunt TRISS, Predicted Penetrated TRISS

2.3. Aufgabenstellung

Die Idee ergab sich aus der Tatsache dass aktuelle Studien zeigten...

So mussten zunächst die 10423 Originaldatensätze nach den Studienvorgaben gefiltert werden. Folgende Filter kamen dabei zu Einsatz:

1. Filter:
 - Primäreinsatz, Primärtransport, Sekundäreinsatz
 - Ausschluss von: Fehltransporten, Sonstige Transporte
2. Filter:
 - ~~Traumapatienten mit mindestens einem Trauma~~
 - Ausschluss von Bagatellverletzungen o. internistischen / neurologischen Uraschen
3. Filter
 - (Über-) Lebenden Patienten und im Hubschrauber behandelte Patienten
 - Ausschluss von: Verstorben am Unfallort und ambulant behandelten
4. Filter
 - Vollständigkeit Angaben über Alter / GCS (1/2); RR (1/2); AF (1/2); NACA / MEES (1/2)

Dadurch ergab sich eine endgültige Datenmenge von 1117 Datensätzen die Grundlage für folgende Analysen wurde.

3. Epidemiologie

3.1. Datenmenge

Ingesamt wurden in den Jahren 1999 – 2005 1117 Datensätze mit traumatologisch relevanten Diagnosen aus ADAC Einsatzdatenbank gefiltert. Das entspricht 10,72% von der Gesamtmenge der Daten.

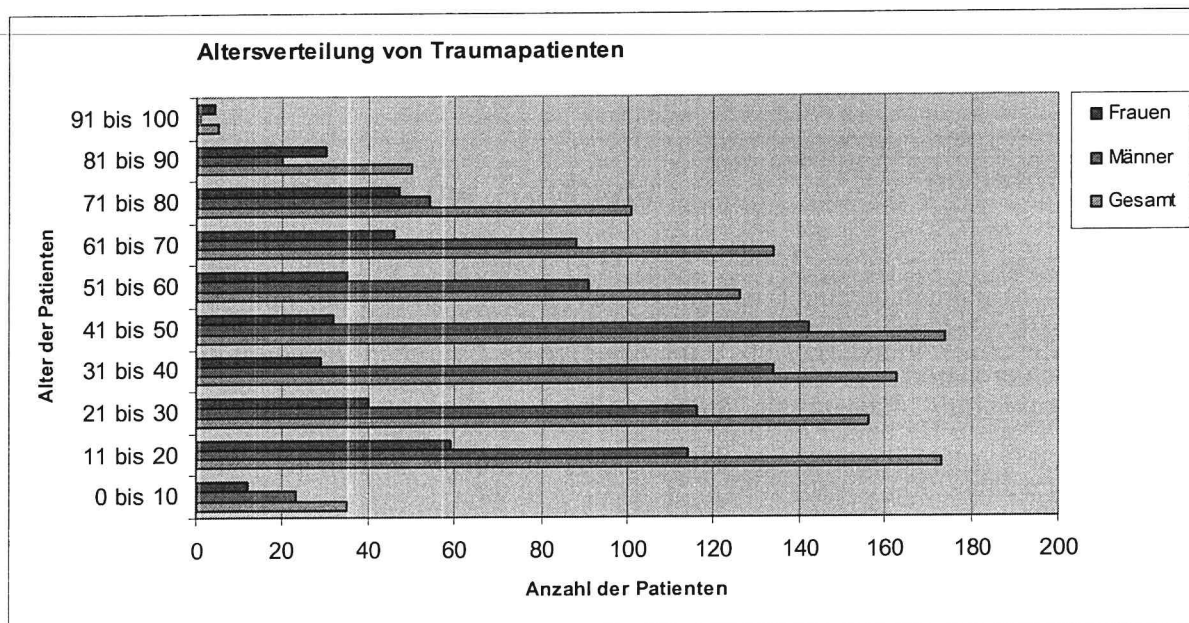
Während die erfasste Datenmenge in den Jahren 99 – 2003 stabil geblieben war (max +0,6%) bestand ab dem Jahr 2004 eine deutliche Steigerung in der Anzahl. Im Vergleich zu 1999 war die analysierbare Datenmenge um 29,8% im Jahr 2004 und 22,7% im Jahr 2005 gestiegen.

Jahr	Fallzahl
1999	154
2000	143
2001	130
2002	155
2003	146
2004	200
2005	189
Gesamt	1117

Tabelle: Anzahl der erfassten Datensätze im Jahresvergleich

3.2. Altersverteilung von Traumapatienten

Untersucht wurde hier die Abhängigkeit vom Geschlecht der Patienten auf das Risiko ein Trauma zu erleiden. Eingeschlossen wurden Patienten von 2 Monaten bis 93 Jahren. (n=1117) In der zugrunde liegenden Datenmenge waren die meisten betroffenen Patienten in einem Alter zwischen 20 und 50 Jahre (n=392 / 29,5%) alt und männlich. Ältere männliche Erwachsene (Alter > 50 Jahre) waren die zweihäufigste (n=254 / 22,7%) Größe. Kinder und Jugendliche bis zu einem Alter von 18 Jahren waren die am wenigsten vertretene Datenmenge (n=137 / 12,3%). Im Alter von 1-80 Jahren dominierte der Anteil der männlichen Verletzten (71,8% zu 28,2%) während ab 80 die Anzahl der weiblichen Patientinnen überwog (61,8% zu 38,2%). Der weibliche Anteil sinkt im Verhältnis zum männlichen Geschlecht bis einem Alter von 31-40 (17,8% zu 82,2%) ab und steigt dann jedoch wieder an.



Grafik: Altersverteilung von Traumapatienten (n=1117); Unterscheidung von Traumahäufigkeit bei Männern (n=783) / Frauen (n=334)

3.3. Verletzungsmuster bei Traumata

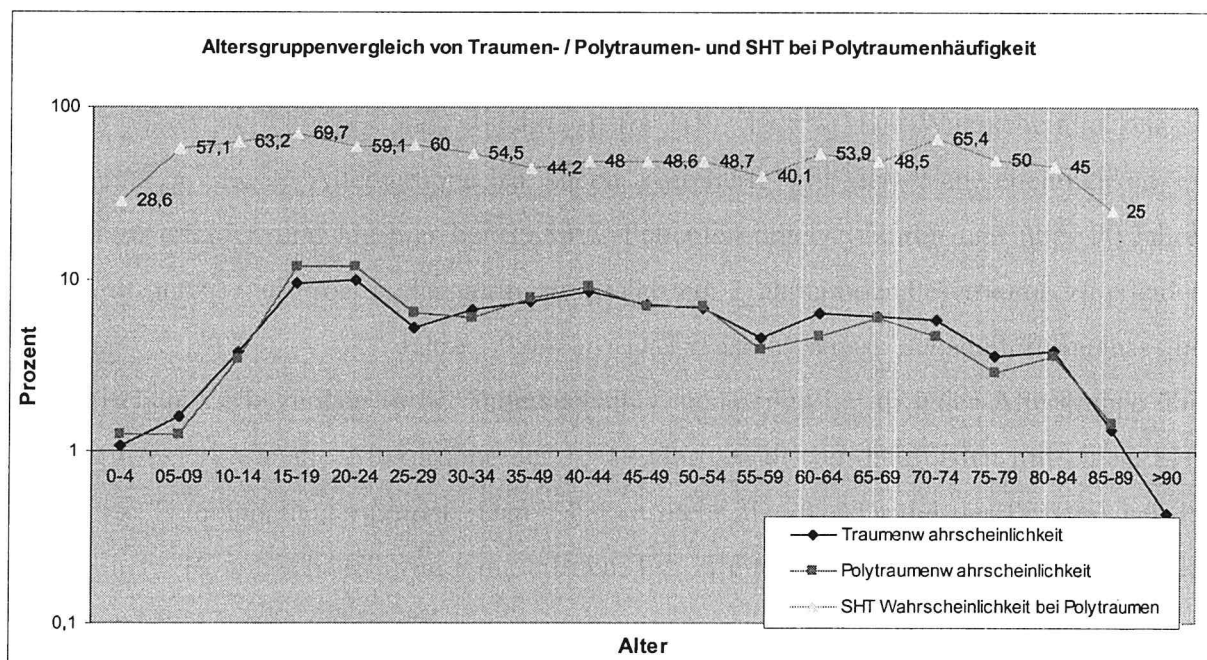
Untersucht wurde nun die Häufigkeit von Verletzung bei Traumapatienten (n = 1117). Bei einigen Patienten traten auf mehrere Verletzungen auf. Jede Verletzung wurde einzeln gezählt (n = 2029 Verletzungen). Prozentual gesehen waren die meisten Verletzungen an den Extremitäten (30%) zu finden. Weiterhin zeigten 24% ein Schädel - Hirn - Trauma. 16% zeigten Wirbelsäulen- und 11% Thoraxverletzungen. Weniger häufig waren die Verletzungen des Gesichts (8%) der Weichteile (7%) oder des Beckens (4%).

Traumamuster	Häufigkeit
Becken	85
Weichteile	132
Gesicht	160
Thorax	227
WS	325
SHT	497
Extremitäten	603

Tabelle: Verletzungsmuster von Traumapatienten (n=1117) in den Jahren 1999-2005

3.4. Altersgruppenvergleich zwischen Traumen, Polytraumen und SHT

Zunächst wurden Altersgruppen (jeweils 5 Jahre Schritte / $n=1117$) gebildet und dann die Wahrscheinlichkeiten ein Trauma überhaupt, ein Polytrauma oder ein Schädel Hirn Trauma bei Polytrauma zu erleiden untersucht. Die Patienten mit dem höchsten Risiko ein Trauma zu erleiden waren zwischen 15 und 24 Jahre alt ($n=218$ / 19,5%). Die Wahrscheinlichkeit ein Polytrauma in dieser Altersgruppe zu haben korrelierte mit der Wahrscheinlichkeit ein Trauma zu erleiden und lag hier bei 23,86%. Patienten unter 5 Jahren und über 90 Jahren hatten mit unter zwei Prozent das geringste Risiko ein Trauma oder Polytrauma zu erleiden. (0-4 Jahre: 1,07% / <90 Jahre: 0,44%). Das Risiko eines Schädelhirntraumas bei traumatischen Verletzungen in der untersuchten Datenmenge lag in jeder Altersgruppe über 25%. Mit 69,7% war die Altersgruppe der 15-19 jährigen die am häufigsten mit einem SHT assoziierte Traumapatientengruppe. Damit hatten mehr als zwei Drittel der Polytraumen im Alter von 15-19 ein Schädelhirntrauma erlitten. Ein zweiter Peak fand sich bei Patienten im Alter von 70-74 Jahren mit 65,4%.



Grafik: Wahrscheinlichkeitsberechnung eines Patienten mit einem bestimmten Alter ein Trauma zu erleiden. Unterschieden zwischen Polytrauma und Wahrscheinlichkeit ein SHT bei einem Polytrauma mit zu erleiden. Logarithmische Skalierung.

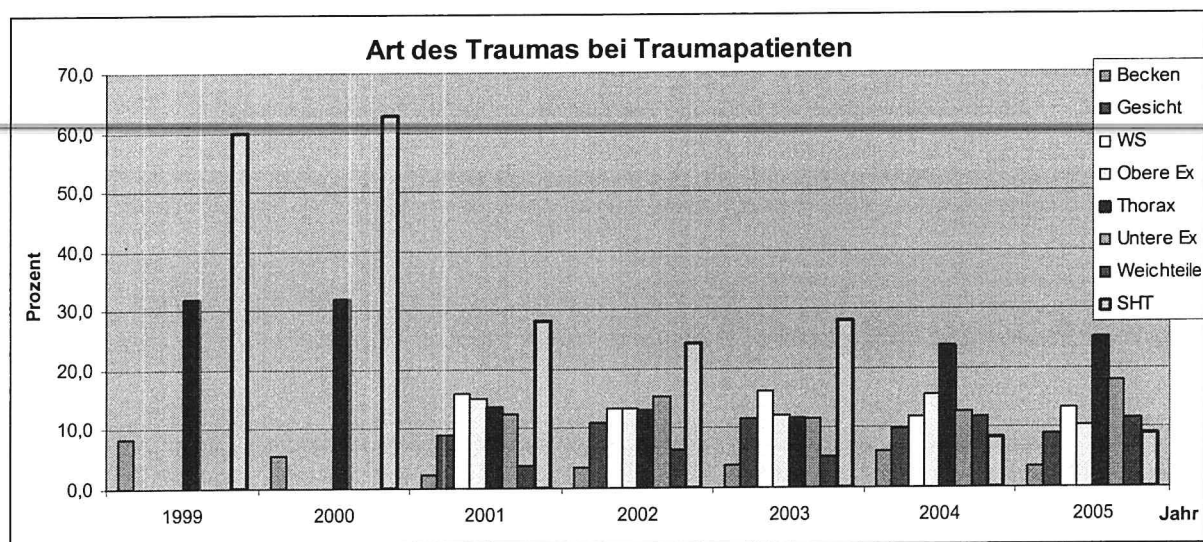
3.5. Häufigkeiten von erfassten Traumamustern im Jahresvergleich

Untersucht wurde die Traumamuster in der Entwicklung über die Jahre 1999 bis 2005 und ihre Veränderungen in der Häufigkeit. (n=2029). Erst ab dem Jahr 2001 wurden zusätzlich die Traumamuster Gesicht, Extremitäten, Weichteile mit erfasst. Es wurden die absoluten Zahlen in Verhältnis zur Verletzungshäufigkeit des entsprechenden Jahres gesetzt.

Da in den Jahren 1999 und 2000 weniger Kategorien erfasst worden sind, beginnt die Analyse erst ab dem Jahre 2001.

Die Schädel Hirn Traumastatistik zeigt einen deutlichen Abfall in der Häufigkeit: Während 2001 noch 28,2% aller Verletzungen ein Schädel Hirn Trauma enthielt, waren es im Jahre 2005 nur noch 9,0%. Das entspricht einer Reduktion von 67,9% innerhalb von vier Jahren.

Verletzungen des Thorax (2001 = 13,5%) nahmen über die Jahre (2005 = 25%) stark (85,2%) zu. Weichteilverletzungen hingegen stiegen von 2001 – 2005 um (3,9% auf 11,7%) um über 300% an. Eine Zunahme erfolgte auch bei Verletzungen der unteren Extremität: 2001: 12,5 auf 2005 17,8%. (Zunahme von 42,5%)



Grafik: Relative Häufigkeiten von verschiedenen Verletzungen und deren Auftreten in den Jahren 1999 – 2007

3.6. Übersicht von Maßnahmen an Traumapatienten in den Jahren

Statistische Analyse über die Häufigkeit verschiedener ärztlicher Tätigkeiten an Traumapatienten. Untersucht wurde, wie oft einzelne Maßnahmen im Verhältnis zum Gesamtkollektives der Traumafälle des jeweiligen Jahres durchgeführt worden sind. Erst ab dem Jahre 2004 gibt es Daten über die Häufigkeit der venösen Zugänge.

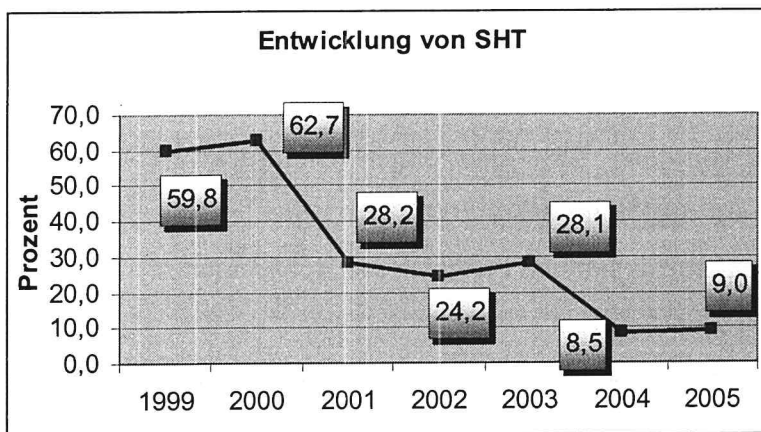
Zusammenfassend kann gesagt werden: Die Quote von notwendiger Analgesie von traumatologischen Patienten lag in den Jahren 1999 – 2003 über 60%, sank jedoch ab 2004 auf nur noch 42%, während die Zahl der notwendigen Intubationen von 1999 in 8,9% der Fälle auf im Jahr 2005 auf 14,3% angestiegen ist. Auch die Anzahl der Patienten mit einer GCS von 15, einer Sauerstoffsättigung von über 95% und einem Blutdruckwert von über 120mmHg stieg von 22,3% (1999) auf 39,1% im Jahre 2005. Das bedeutet eine Steigerung von 75% von Transporten von Vitalparameter stabilen Patienten via Hubschrauber.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Analgesie	61,68	69,91	66,92	77,41	60,96	42,00	42,30
Intubation / Beatmung / Narkose	14,29	28,87	20,77	19,35	19,18	07,50	08,99
Blutzuckerbestimmung	04,45	02,79	05,38	10,97	10,27	23,00	14,81
o2 über 95%	71,43	67,13	72,31	68,38	64,38	72,50	78,31
RR über 120	61,04	57,34	64,62	63,23	63,01	60,50	61,09
GCS bei 15	-	39,10	54,50	52,90	58,22	27,00	29,10
Venöser Zugang	-	-	-	-	-	88,00	86,86

Tabelle: Übersicht über die Entwicklung der verschiedenen ärztlichen Tätigkeiten in ihrer Prozentualen Häufigkeit bei Traumapatienten über die Jahre 1999 – 2005 (Angaben in % Erfüllt)

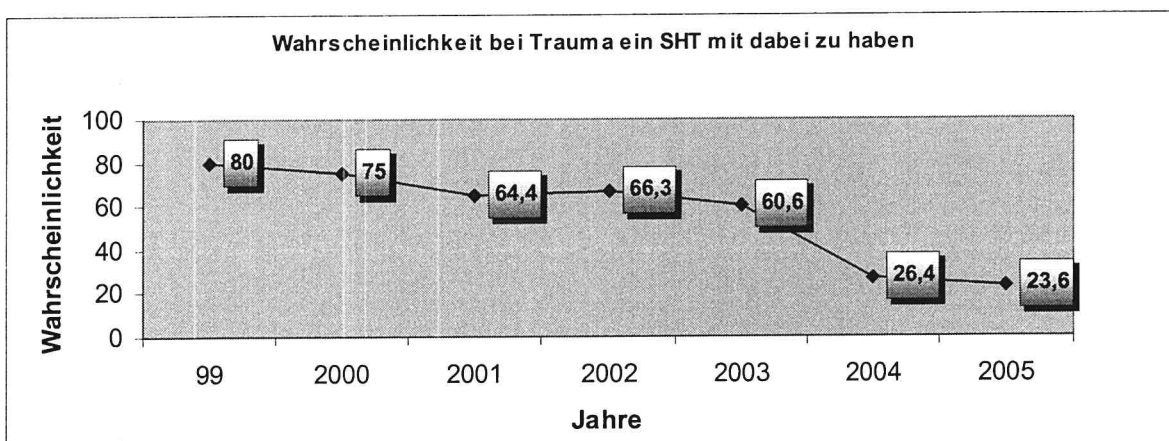
3.7. Entwicklung des Risikos des Vorliegens eines SHT bei Traumapatienten

Entwicklung des Schädelhirntraumaanteils bei traumatischen Verletzungen. Im Jahr 1999 zeigten 59,8% der Verunfallten ein isoliertes oder begleitendes Schädelhirntrauma, während es 2005 noch 9,0% waren.



Grafik: Abfall des Anteils der SHT bei Traumapatienten von 1999-2005

3.8. Wahrscheinlichkeit bei einem Monotrauma ein begleitendes SHT zu finden



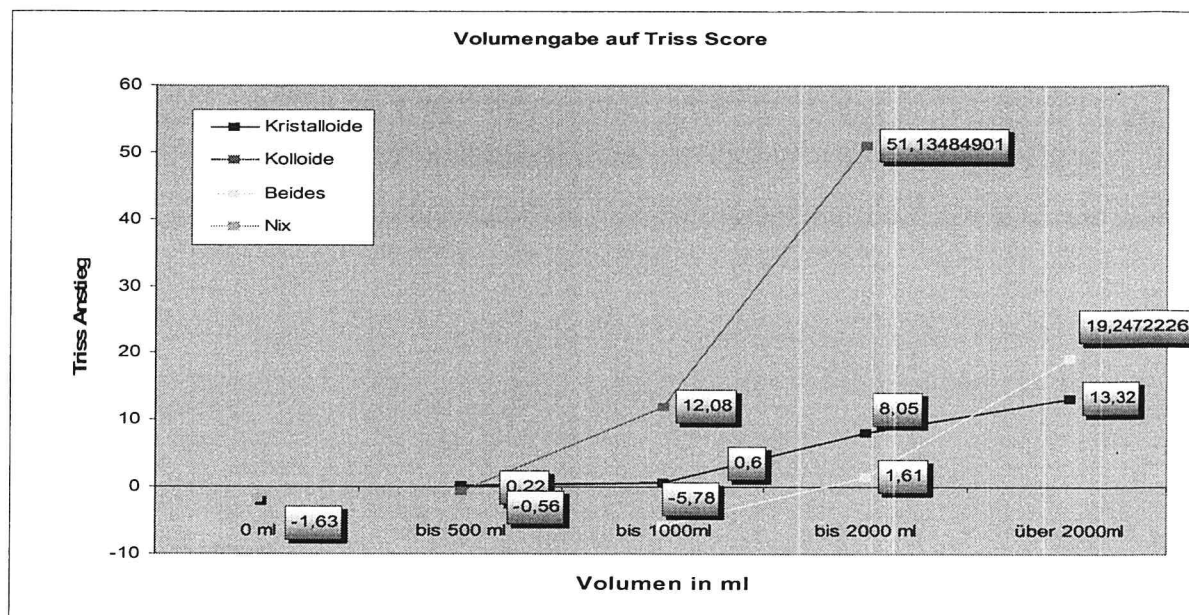
Grafik: Monotraumata mit SHT Beteiligung

Während man 1999 noch bei circa 80% der Verunfallten ein begleitendes SHT finden konnte, sank die Zahl in den letzten Jahren weit ab. (2005 / 23,6%) Die stärkste Abnahme gab es zwischen dem Jahr 2003 (60,6%) auf 2004 (26,4%).

4. Ergebnisse

4.1. TRISS Effekte

4.1.1. Verschiedene Volumenersatzmittel bei Traumapatienten



Grafik: Menge von Volumen auf TRISS Score

Analysiert wurde die Auswirkung der prähospitalen Gabe von Volumenersatzmitteln auf die Entwicklung der TRISS Score. Untersucht wurde die Gabe von kristalloiden und kolloidalen Volumenmitteln.

Kein Volumen (n=547):

Die Daten zeigen, dass dort wo kein Volumen nötig war bzw. gegeben worden ist, einen durchschnittlichen Benefit für den Patienten. (-1,63 Punkte Senkung auf der TRISS Score).

Kristalloide Volumenersatzmittel (n=529):

Bei der Gabe von Kristalloider Flüssigkeit zeigt sich durchgehend eine ansteigende Verschlechterung der Überlebenswahrscheinlichkeit des Patienten. Selbst bei kleinen Mengen (500ml; n=375) zeigte sich keine Abnahme in der Sterbewahrscheinlichkeit (TRISS 0,22). Bei großen Volumenmengen zeigt sich eine proportionale Steigerung der TRISS Score. (TRISS 13,32 bei mehr 2 Litern)

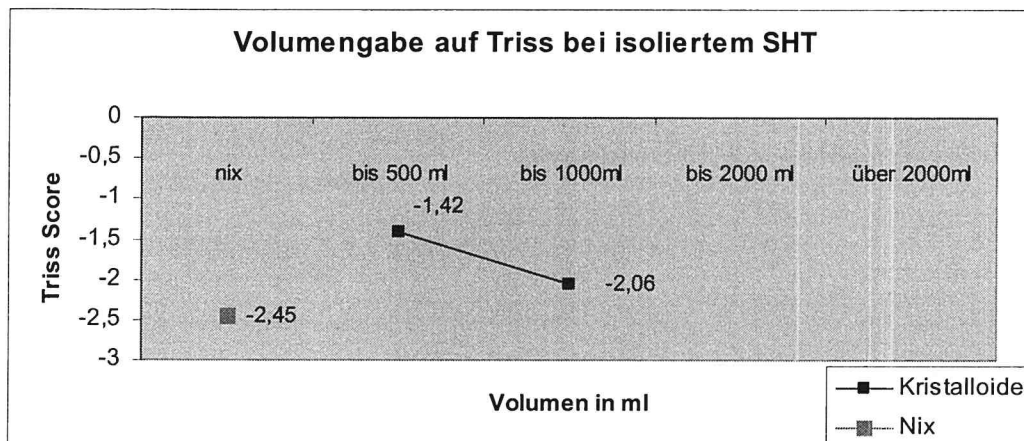
Kolloide Volumenersatzmittel (n=12)

Hier zeigt sich in der Gabe von wenig Volumen ein geringer Benefit für den Patienten (-0,56 TRISS) während große Volumenmengen eine Verschlechterung zeigten (n=1; 2000ml 51,1 TRISS).

Kristalloide + Kolloide Volumenersatzmittel (n=29)

Die Gabe von kristalloider und kolloidaler Volumenersatzmittel in geringer Menge (jeweils 500ml; n=7) zeigte den besten Benefit für das wahrscheinliche Überleben. (TRISS -5,78), während die Gabe von größeren Mengen wieder eine Senkung bedeutete.

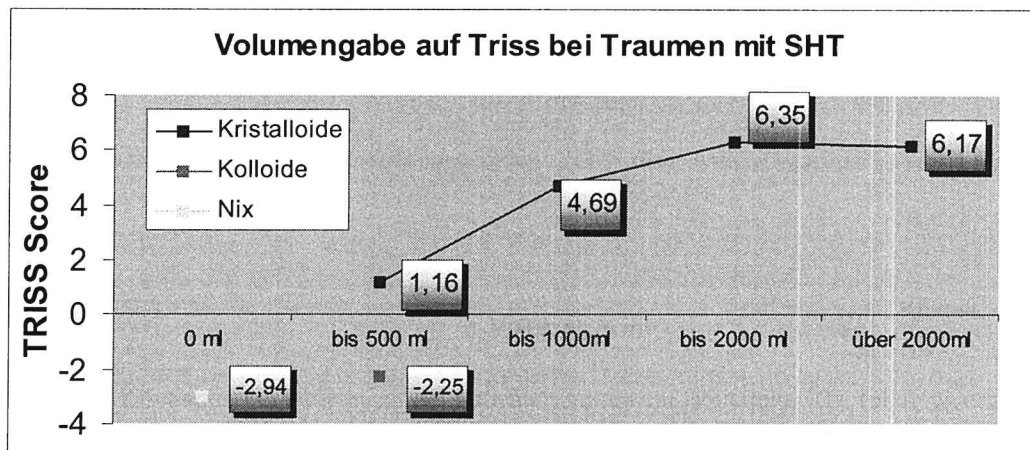
4.1.2. Volumenersatzmittel bei isoliertem SHT



Grafik: TRISS Score Veränderungen bei Patienten mit einem isoliertem SHT (ohne weitere Verletzungen) bei Volumengabe

Es wird deutlich, dass der stärkste Benefit in der Restriktion liegt (-2,45 TRISS bei 0ml). Eine geringe Volumengabe muss jedoch nicht unbedingt negativ sein.

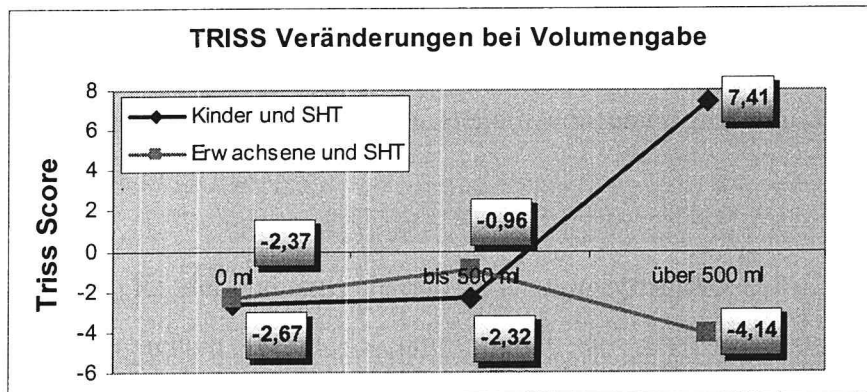
4.1.3. Volumenersatzmittel bei Monotraumata mit SHT



Grafik: TRISS Score Veränderungen bei Patienten mit einem begleitendem SHT (mit weiterer Verletzung) bei Volumengabe

Hier zeigt sich auch der stärkste Benefit in der Restriktion. Keine Gabe senkt die TRISS Score um -2,94 Punkte. Die Gabe von geringer kolloidaler Flüssigkeit scheint hier auch einen positiven Effekt zu haben (500ml / -2,25 TRISS), während die Gabe von kristalloider Flüssigkeit, im Gegensatz zum isolierten SHT, hier auch in kleinen Volumengaben keine Senkung der Sterbewahrscheinlichkeit zeigt. (500ml / 1,16 TRISS).

4.1.4. Volumengabe bei SHT – Vergleich Kinder + Erwachsene



Grafik: Vergleich Kinder (bis 18 Jahren) und Erwachsene mit Schädel-Hirn-Trauma bei Volumensubstitution von kristalloiden Ersatzmitteln

Kinder:

Personen unter 18 Jahren zeigen einen Benefit von gar keiner bis geringer Volumensubstitution (bis 500 -2,32 TRISS). Bei mehr als 500ml erhöht sich die Triss Score wieder. (7,41 TRISS bei über 500ml)

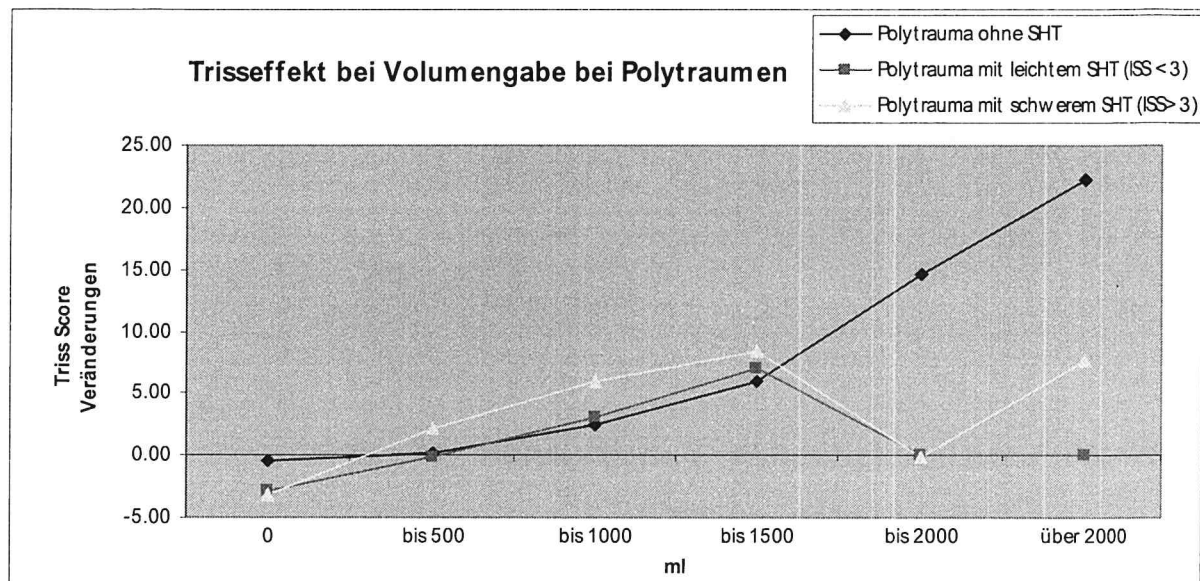
Erwachsene:

Erwachsene haben ebenso einen Benefit von einer größeren Volumensubstitution, was sich mit Grafik oben () deckt.

Vergleich Kinder und Erwachsene:

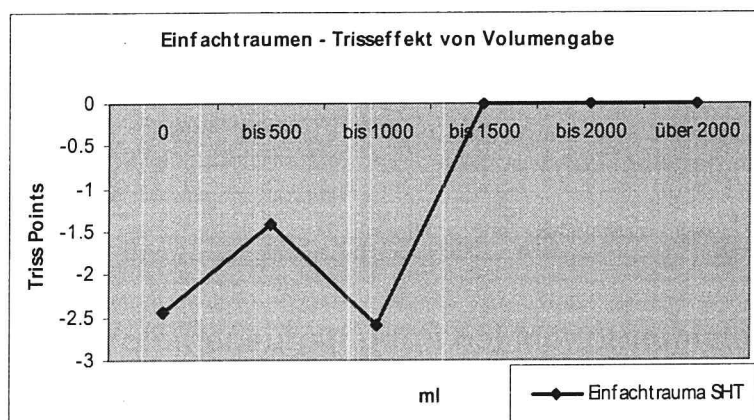
Kinder scheinen besonders empfindlich auf größere Mengen Volumensubstitution zu reagieren. Im Gegensatz zu Erwachsenen sind hier größere Mengen von Nachteil auf die Triss Score.

4.1.5. Volumengabe bei Polytraumapatienten mit SHT (Leicht / Schwer / Ohne)

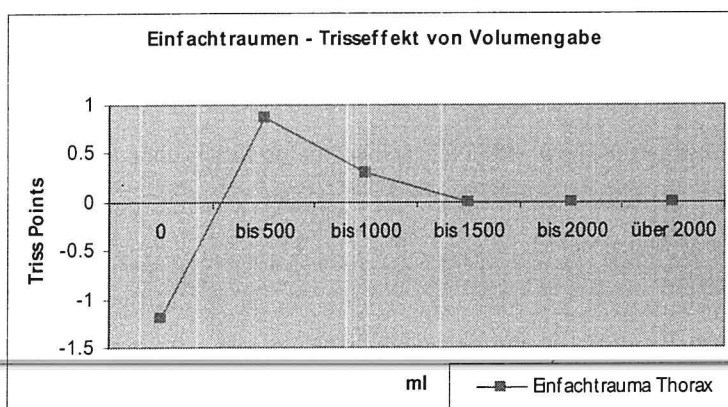


Grafik: Benefit von Volumengabe bei Polytraumen mit leichtem (ISS1-2) / schwerem (ab ISS 3) ohne SHT

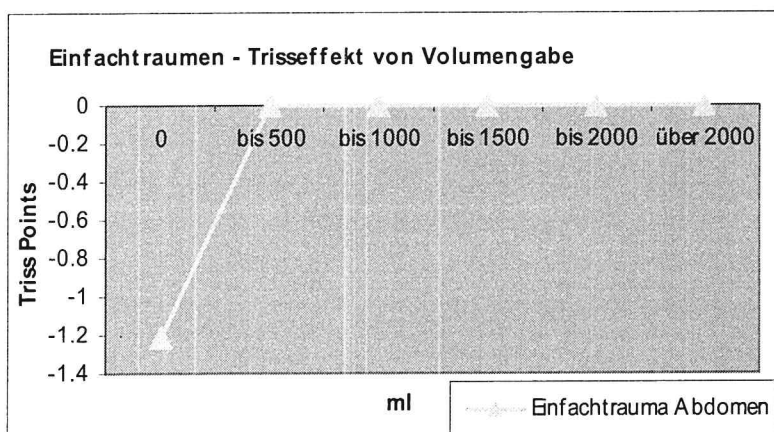
4.1.6. Volumensubstitution bei Monotraumata SHT



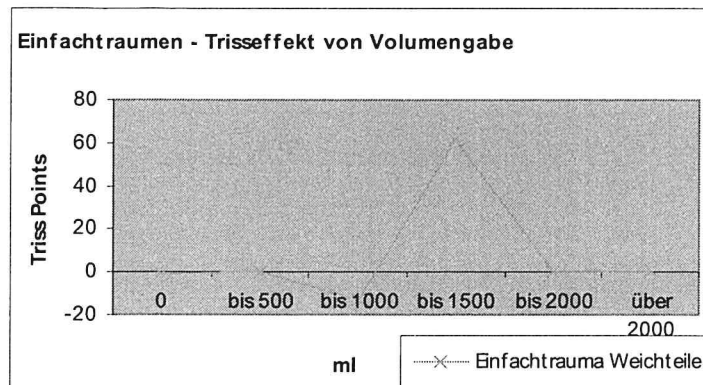
4.1.7. Volumensubstitution bei Monotraumata Thorax



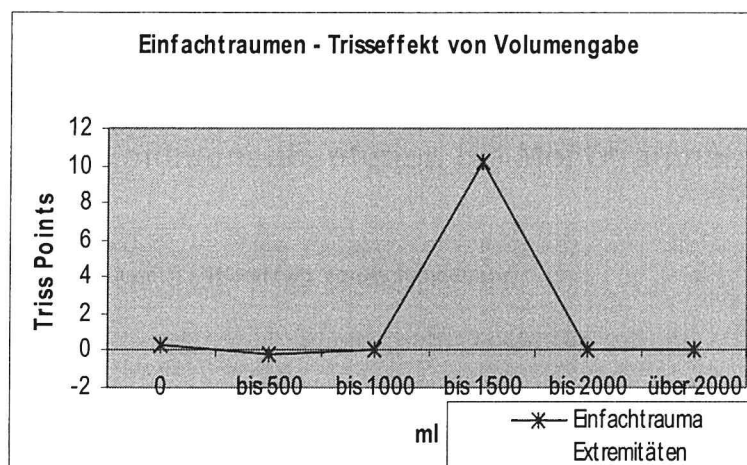
4.1.8. Volumensubstitution bei Monotraumata Abdomen



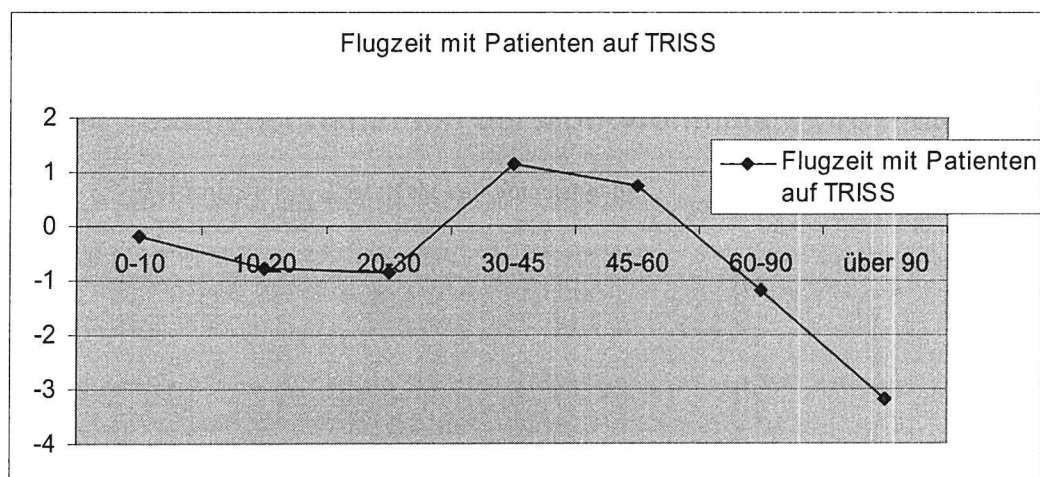
4.1.9. Volumensubstitution bei Monotraumata Weichteile



4.1.10. Volumensubstitution bei Monotraumata Extremitäten

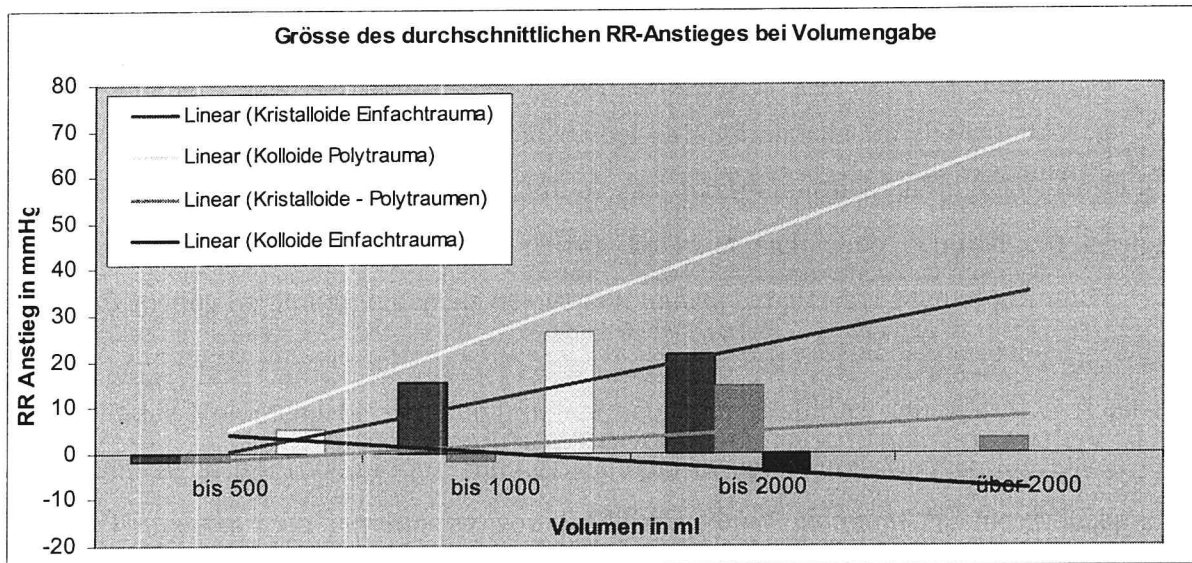


4.1.11. Flugzeit in Minuten



4.2 Blutdruckeffekte

4.2.1. Volumengabe bei Einfach / Polytraumen

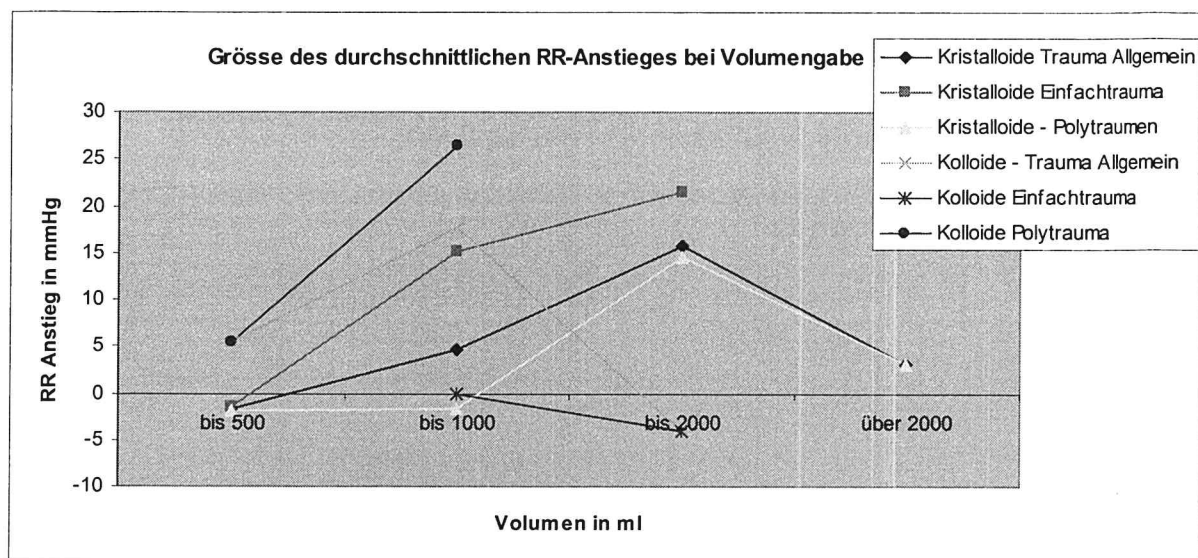


Grafik: Verhältnis von Volumengabe zu durchschnittlichem RR – Anstieg bei Volumenersatzmitteln. (Kristalloide / Kolloide bei Einfach / Polytraumen)

Ein positiver Volumeneffekt zeigt sich bei Gabe von Kristalloidem Volumenersatz bei Monotraumata. Der grösste Anstieg ist bei der grössten Volumengabe. Hingegen zeigt sich ein geringerer Anstieg bei Kristalloiden bei Monotraumata in hohen Dosen. Hohe Volumengaben (über 2000ml) führen zu einem durchschnittlich geringeren Anstieg des Blutdruckes als Volumen bis 2000ml (Rot). Es zeigt sich auch deutlich ein geringerer Blutdruckanstieg bei Polytraumen als bei Monotraumata bei gleicher Menge Volumen.

Bei kolloider Volumengabe bei Polytraumen zeigt der Blutdruck am stärksten (Gelb) bei Volumenmengen bis 1000ml an (+mmhg) während bei grösseren Mengen die Daten leider fehlten. Hingegen zeigt ein Einsatz von Kolloiden bei Monotraumata eine Abnahme des Blutdruckes. (Blau)

4.2.2. Volumengabe bei Einfach / Polytraumen / Allgemein

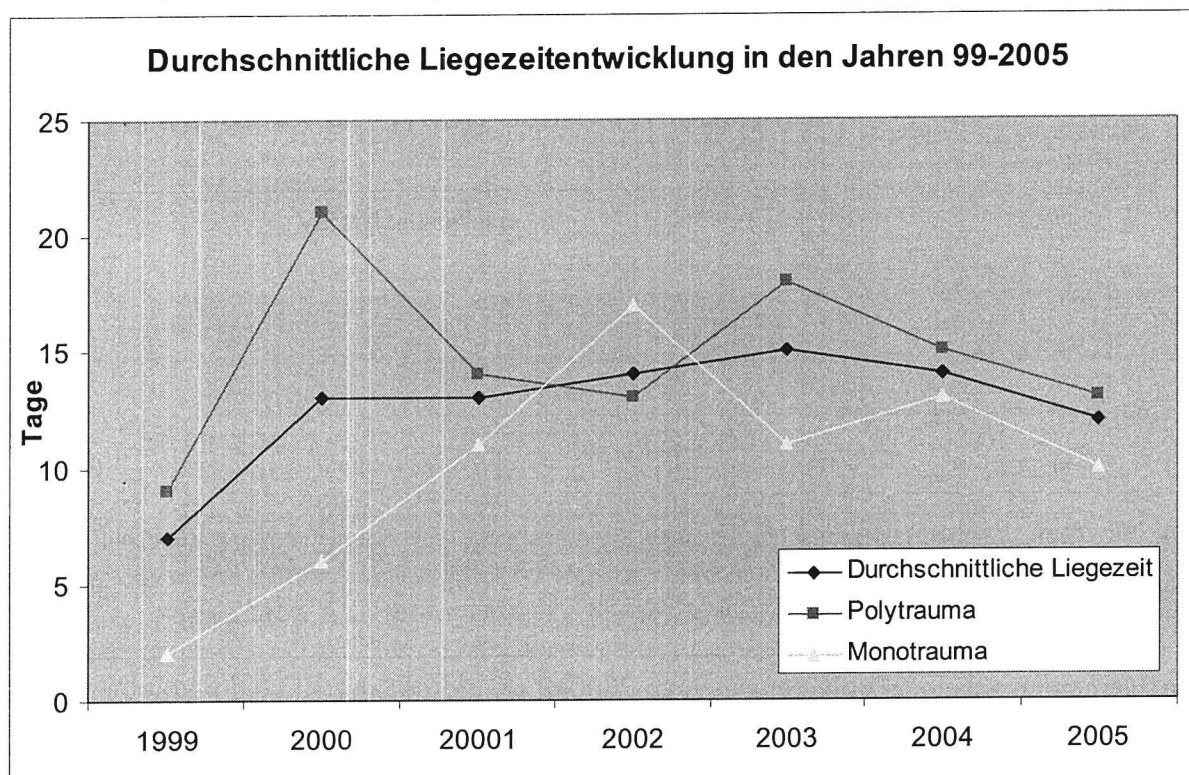


Grafik: übersicht Volumenersatzmittel bei Traumen, Monotraumata, Polytraumen von Benefit Blutdruck bei Menge in ml

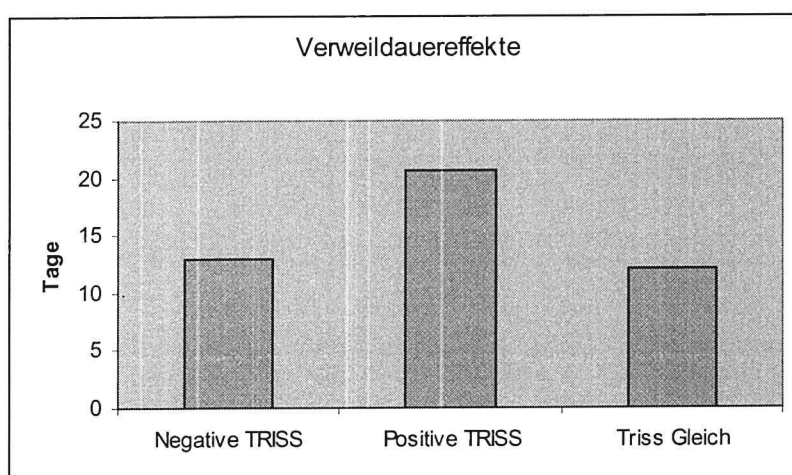
Im Allgemeinen scheinen Volumengaben ab 2000ml (Kolloide oder Kristalloide) einen nicht mehr so stark positiven Effekt auf den Blutdruck zu zeigen. Der höchste Benefit liegt bei Mengen bis zu 2000ml.

4.3 Liegedauereffekte / ITS Verweildauereffekte

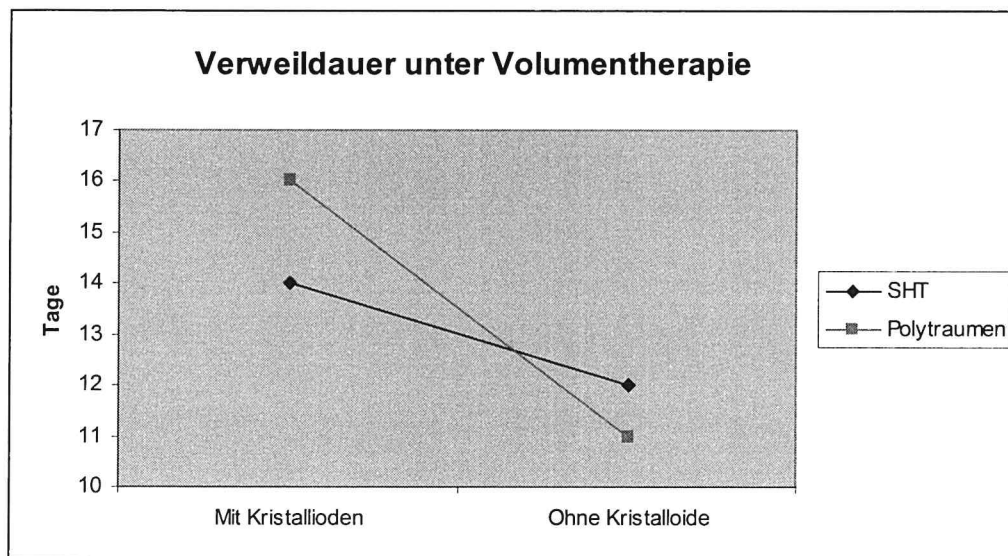
4.3.1. Liegezeitentwicklung in den Jahren 1999 - 2005



4.3.2. Verweildauer bei TRISS Score Veränderungen



4.3.3. Verweildauer bei Volumensubstitution



5. Diskussion

Deutliche Steigerung der Einsatzzahlen

Verringerung der Schweregrade der Verletzungen der Patienten

6. Zusammenfassung

7. Literatur

8. Anhang

¹ Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands (BAND) e.V
<http://www.notarzt.de/>. Stellungnahme der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften Notärzte Deutschlands (BAND) zum Einsatz sogenannter "Notarzt-Zubringer"-Hubschrauber im Rettungsdienst (NOTARZT 13 (1997) A2)

2 M. Frink¹ · C. Probst¹ · F. Hildebrand¹ · M. Richter¹ · C. Hausmanninger¹ · B. Wiese² · C. Krettek¹ · H.-C. Pape³ · AG Polytrauma der DGU Unfallchirurgische Klinik, Medizinische Hochschule Hannover
 Institut für Biometrie, Medizinische Hochschule Hannover Division of Traumatology, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh Medical Center, Einfluss des Transportmittels auf die Letalität bei polytraumatisierten Patienten Eine Analyse anhand des Deutschen Traumaregisters

³ <http://www.adac.de> luftrettung

⁴ 11. Elliott DC, Rodriguez A (1996) Cost effectiveness in trauma care. Surg Clin North Am 76: 47–62

5 Escher M. Infusionslösungen im RD: Aktueller Stand und ein Blick in die Zukunft. Rettungsdienst 7.2002: 664-671

⁶ Ziegenfuss notfallmedizin springer 2005 s 152
