EXTREMITÄTENVERLETZUNGEN - REPLANTATION

Einleitung

Durch eine adäquate Versorgung kann die Komplikationsrate (Infekte, Kompartmentsyndrom) und die Letalität (pulmonale Einschwemmung bei Polytraumatisierten, Blutverlust) gesenkt werden.

Anamnese und Befunderhebung

Orientierende Diagnostik durch Befragen des Patienten nach Schmerzen (wenn bei Bewußtsein) und Inspektion (blutdurchtränkte Kleidungsstücke, Wunden, Schwellung, Hämatome, Fehlstellungen) und Palpation (Druckschmerz, Krepitation) in kraniokaudaler Richtung. Bei Verdacht auf Verletzung ist die Kleidung zu entfernen und der Weichteilschaden zu beurteilen.
Eine Kontrolle der Durchblutung und der motorischen und sensiblen Funktion in der Peripherie ist obligat.

Therapie der verschiedenen Verletzungen

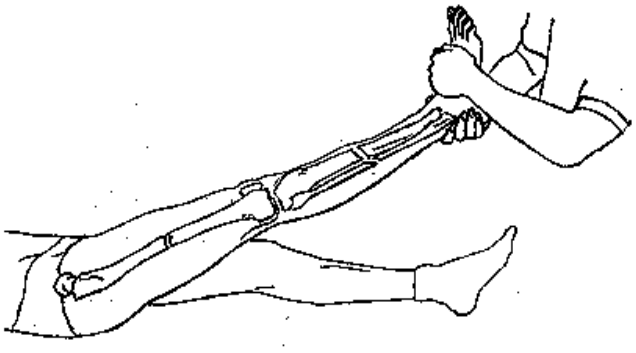
A. Frakturen

Sichere Frakturzeichen: sichtbare Knochenfragmente bei offenen Frakturen, pathologische Beweglichkeit.

Instabilität: Die Bewegungen der Fragmente gegeneinander stellt stets eine neuerliche schmerzhafte Traumatisierung dar, die zur Vergrößerung des Blutverlustes, Einschwemmung und Schädigung von Weichteilen und Leitungsbahnen führen kann. Stabilisierung ist hier erforderlich, wenn möglich in achsengerechter Stellung mit Vakuummatratze und/oder diversen Schienen.

Fehlstellung: bewirkt Druck- und Zugschädigung von Haut, Weichteilen und Leitungsbahnen und in weiterer Folge Ischämie. Der daraus resultierende Schaden ist auch bei einer offenen Fraktur weitaus größer, als der durch eine eventuelle Verschleppung von (meist sehr wenig virulenten) Keimen in die Tiefe infolge einer Reposition. Ziel ist nicht eine anatomische Reposition sondern eine achsengerechte Lagerung.

Präklinisch keine Reposition erzwingen. Wenn Repositionshindernis ⇒ Fixation in möglichst geringer Fehlstellung. Das Ziel ist die korrekte Achsenstellung.



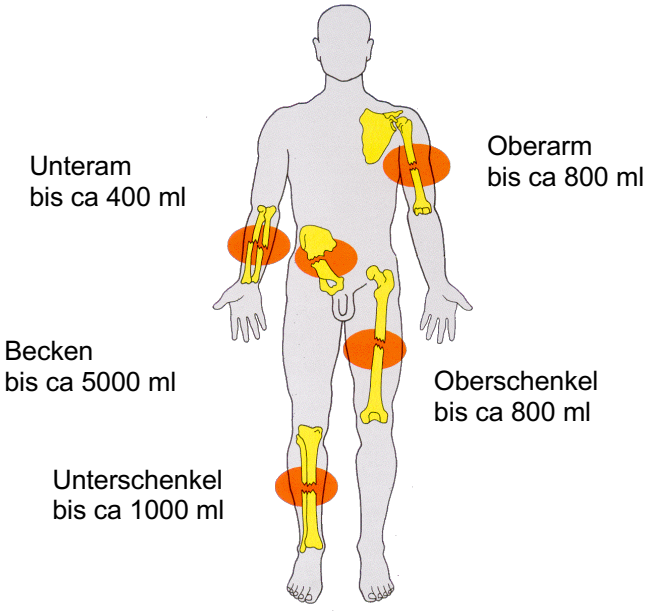
Technik: in Zug- und Gegenzug Reposition von Ober- und Unterschenkelfrakturen und Kniegelenksluxationen durch axialen Zug und Gegenzug am Rumpf. Ein zweiter Helfer schient unter Beibehaltung des Zuges das Bein. Analgesie und ev. Sedierung

Offene Frakturen: Wenn starke Verschmutzung grobe Reinigung der Fragmente vor Reposition mit sterilen Kompressen (sterile Handschuhe), Reposition, steriler Verband (transparente Klebefolie oder sterile Wundauflage mit LOCKERER elastischer Binde), Ruhigstellung
Belassen des penetrierenden Messerblattes in situ, Verband mittels transparenter Folie, Schienung mit Vakuummatraze

Bimanuelle Reposition einer Sprunggelenksluxationsfraktur.
Eine Hand umfasst von lateral die Ferse und zieht nach distal und medial. Die zweite Hand umfaßt den distalen Unterschenkel zur Ausübung eines Gegenzuges.

Schienung mittels Vakuummatratze: Vor Auflegen des Patienten müssen die Styroporkügelchen in der Matratze gleichmäßig verteilt sein. Anformen eines Steges zwischen den Beinen. Die Füße dürfen nicht unten herausragen, da sonst eine Rotationsinstabilität besteht.

Systemische Auswirkungen von Frakturen:
1. Schock durch Blutverlust ins Frakturhämatom
2. Einschwemmung aus dem Knochenmark ⇒ Pulmonalembolie, ARDS



Blutverlust bei Frakturen (Burri 1982)

Versorgung einer schwersten Extremitätenverletzung:

Algorithmen sind hilfreich zur systematischen Vorgangsweise bei der präklinischen Versorgung. Doch gerade die notärztliche Tätigkeit fordert immer wieder Improvisationsvermögen.
Der linke Fuß des Patienten wurde von den Messerblättern einer rückwärtslaufenden Motorhacke erfasst und 180 Grad um die Tragachse der Messerblätter gewickelt, sodass die Zehen in der Leiste zu liegen kamen.

Ein Messerblatt penetrierte die Kniekehle. Um das Bein aus der Maschine zu befreien mussten die Messerblätter demontiert werden. Belassen des penetrierenden Messerblattes. Nach Befreiung des Beines erfolgt unter Analgosedierung achsengerechte Reposition durch Längszug an der Ferse.
Abdeckung der offenen Frakturen mit steriler Klebefolie.

B. Luxationen

Präklinisch ist eine Reposition nur bei komplizierten Verrenkungen i.e. bei peripheren Durchblutungsstörungen oder neurologischen Ausfällen anzustreben, sonst nur Ruhigstellung in möglichst schmerzarmer Position.
Repositionstechnik: prinzipiell axialer Zug und Gegenzug. Nach Reposition Kontrolle der Durchblutung, Sensibilität und Motorik sowie umgehende Ruhigstellung in Neutralposition.
Ausnahme Hüftluxationen: keine Repositionsversuche (fast immer präklinisch nicht möglich, meist auch Fraktur, vorherige Röntgenabklärung, meist nur Reposition unter Durchleuchtung durchführbar)
In 50% ist das Schultergelenk betroffen. Obwohl grundsätzlich eine präklinische Reposition möglich ist (Technik nach Arlt oder Hippokrates) ist ohne Durchblutungsstörung oder Nervenschädigung zu vor die stationäre Röntgenabklärung zu empfehlen, da es sich auch um Luxationsfrakturen handeln kann.

C. Weichteilwunden

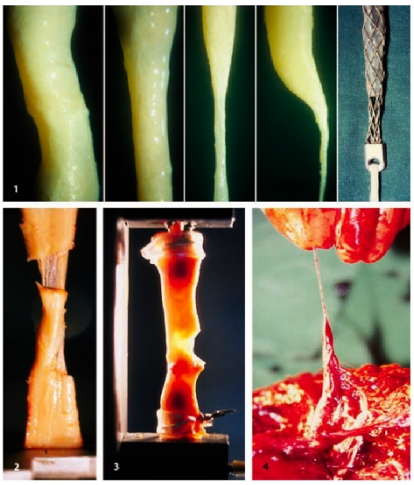
steriler Verband: Ästhetik nicht erforderlich, kein Zeitverlust. Bei starker Blutung unmittelbare Blutstillung durch Druck direkt auf die Wunde oder das zuführende Gefäß, anschließend Druckverband, Abbinden nur bei eingeklemmten Patienten und im Großschadensfall.

D. Amputationsverletzungen - Replantation

Versorgung des Stumpfes durch einen Druckverband. Außer bei sehr rumpfnahen Amputationen ist ein Abbinden nicht erforderlich (zusätzliche Schädigung der Leitungsbahnen). Das Amputat sollte in jedem Falle mittransportiert werden, da die Entscheidung über eine Replantation nur im KH getroffen werden kann (Patientenakzeptanz!). Kann das oder die Amputate nicht rasch genug gefunden oder geborgen werden und ist aufgrund der Begleitverletzungen der Transport des Patienten dringlich, kann das Amputat auch nachgeliefert werden. Außer einer groben Reinigung mit sterilen Tupfern oder Tüchern bei sehr starker Verschmutzung sollte das Amputat in keiner Weise behandelt werden. Die Versorgung erfolgt am Besten durch Einpacken in einen sterilen Plastikbeutel der wasserdicht verschlossen wird. Zur Kühlung wird dieser Beutel in einen zweiten mit kaltem Wasser und Eis gefüllten Beutel gegeben. Die Kühlung soll zur Verlängerung der tolerierbaren Ischämiezeiten auf ca. 4°C erfolgen. Stehen keine geeigneten Beutel zur Verfügung kann, das Amputat auch in sterile Tücher eingeschlagen werden. Keinesfalls sollte es direkt in einer Flüssigkeit (Wasser) schwimmen.
Bei subtotalen Amputationen darf keinesfalls auch eine noch so kleine verbleibende Gewebebrücke durchtrennt werden (ev. durchziehende Venen). Versorgung durch achsengerechte Reposition, Detorquierung, Druckverband und Schienung.

	Ischämiezeiten (in Stunden)	
Amputat	warme Ischämie	hypotherme Ischämie
ganze Extremität	5-6	10
Hände, Füße	5-6	12
Finger, Zehen	10-15	24

Der Transport sollte möglichst rasch an ein geeignetes Zentrum erfolgen. Die relativ lange erscheinenden hypothermen Ischämiezeiten beziehen sich auf die Zeitdauer bis zur Revaskularisation. Die Vorbereitungszeit im KH und die vorangehenden Operationsschritte müssen in diese Zeit einbezogen werden. Bei Amputationen auf Höhe des Hand- oder Fußgelenkes bzw. proximal davon ist daher ein NAH Transport indiziert. Bei entsprechender Versorgung des Fingeramputates ist jedoch der Transport mit dem KTW durchaus gerechtfertigt. Patienten mit Amputationsverletzungen isolierter Langfinger oder Fingerteile und Zehen sind an die nächste Unfallchirurgische Abteilung zu bringen.



Bei den meisten Amputationen handelt es sich nicht um scharfe Guillotineverletzungen, sondern um eher stumpfe Ausrissverletzungen. Die Elongation der Gefäße führt infolge der scherengitterartigen Struktur der Mediafasern zu einer Verengung des Lumens. Durch den Einriss der Intima thromobisert das Restlumen. Nur so ist es erklärbar, da auch größere Amputationen nicht zum raschen Verbluten führen.