

# NOTFALLMEDIZIN: «WENIGER IST MEHR» – VERBESSERUNG IN DER BEHANDLUNG VON PATIENT:INNEN IN PÄDIATRISCHEN NOTFALLSTATIONEN

Michelle Seiler



Michelle Seiler

<https://doi.org/10.35190/Paediatria.d.2024.1.3>

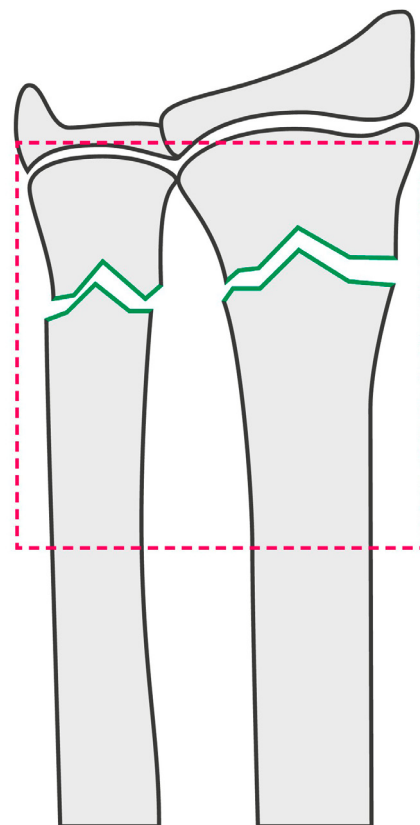
Das Fachgebiet der pädiatrischen Notfallmedizin hat sich in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich weiterentwickelt und seit 2014 existiert der Schwerpunkt Kindernotfallmedizin innerhalb der Fachgesellschaften für Kinder- und Jugendmedizin sowie Kinderchirurgie. Die «Pediatric Emergency Medicine Switzerland» (PEMS) wurde 2010 als Verein gegründet und agiert seit 2017 interprofessionell mit dem Ziel, Fachkräfte auszubilden und Richtlinien zu entwickeln, um hohe Qualitätsstandards zu gewährleisten. Ein entscheidender Aspekt für die Erstellung von Richtlinien ist die Verfügbarkeit wissenschaftlicher Arbeiten als Grundlage – viele Therapien in der pädiatrischen Notfallmedizin wurden aus der Erwachsenenmedizin abgeleitet und bislang nie an Kindern systematisch untersucht.

Dieser Artikel präsentiert drei häufige Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen und zeigt anhand unserer Studien, dass auch weniger invasive Therapien gleichermassen effektive Ergebnisse erzielen können.

## Distale Vorderarmfrakturen

Distale Vorderarmfrakturen zählen zu den häufigsten Frakturen im Kindesalter. Dazu zählen gelenksnahe Frakturen (Typ Salter Harris) und metaphysäre Frakturen (siehe Abbildung 1). Die Therapie solcher Frakturen beinhaltet, je nach Dislokationsgrad und Alter des Patienten, eine Reposition und anschliessende Gipsruhigstellung. Standardmässig wird bei Kindern ein Oberarmgips angelegt, um das Risiko einer sekundären Frakturdislokation zu minimieren. Studien mit Weissgips konnten aber zeigen, dass ein Weissgips-Vorderarmgips eine distale Vorderarmfraktur ausreichend stabilisiert<sup>(1)</sup>. Die Mehrzahl der Kliniken arbeiten aber nicht mehr mit Weissgips, sondern haben auf Kunststoffgips umgestellt, da dieser Vorteile für Kinder aufweist; unter anderem ein geringeres Gewicht und Wasserresistenz. Ein Nachteil besteht jedoch darin, dass sich Kunststoffgips schlechter an den frakturierten Arm «anmodellieren» lässt. Somit ist unklar, ob ein Kunststoff-Vorderarmgips eine distale Vorderarmfraktur, analog zum Weissgips, ausreichend stabilisiert. Wir entschieden uns, diese Frage mit einer Studie zu untersuchen. Wir führten eine randomisierte, prospektive Studie bei Kindern im Alter von 4 bis 16 Jahren mit dislozierten distalen Radius- und Vorderarmfrakturen durch, welche geschlossen

reponiert werden mussten<sup>(2)</sup>. Jüngere Kinder wurden aufgrund der Möglichkeit, dass diese einen Vorderarmgips aufgrund ihres kurzen Vorderarms zu leicht abstreifen könnten, ausgeschlossen. Erfüllten Kinder die Einschlusskriterien und willigten sie und die Eltern in die Studie ein, durfte das Kind ein Los ziehen, welches entschied, ob nach der Reposition ein Vorderarm- oder Oberarmgips angelegt wurde. Sämtliche Kontrollen erfolgten 1, 4 und 7 Wochen nach dem Trauma in unserer orthopädischen Sprechstunde. Primäres Ergebnis war die Frakturstabilität, sekundäre Ergebnisse die analgetische Wirksamkeit des Gipses, die Einschränkung im Alltag und die Dauer bis zur uneingeschränkten Ellbogenbeweglichkeit nach Gipsentfernung.



**Abbildung 1.** Distale metaphysäre Vorderarmfraktur. Eine metaphysäre Fraktur (grün) befindet sich in einem Quadrat (pink), dessen Seitenlänge durch die Strecke der Radius- und Ulnaepiphyse definiert ist.

Korrespondenz:

Michelle.seiler@kispi.uzh.ch

## Fortbildung

Es wurden 120 Kinder in die Studie eingeschlossen, je 60 pro Gruppe mit einem Durchschnittsalter von 9.9 Jahren (siehe Tabelle 1). Wir fanden keine Gruppenunterschiede betreffend sekundärer Frakturdislokation<sup>(2)</sup>. Insgesamt zeigten 25 Kinder bei den Kontrolluntersuchungen eine erneute Dislokation der Fraktur, zehn mit einem Vorderarm-, 15 mit einem Oberarmgips ( $P = 0.26$ ). Bei den meisten dieser Patienten wurde diese Frakturstellung akzeptiert, eine erneute Reposition erfolgte lediglich in acht Fällen, bei zwei Kindern mit einem Vorderarm- und bei sechs Kindern mit einem Oberarmgips ( $P = 0.14$ ). Die analgetische Wirksamkeit des Gipses war unabhängig von dessen Länge, der Bedarf an Analgetika betrug bei Kindern mit einem Vorderarmgips durchschnittlich zwei Tage, bei Kindern mit einem Oberarmgips drei Tage. Ein Oberarmgips schränkte Kinder im Alltag mehr ein als ein Vorderarmgips, hauptsächlich beim Duschen. Während in den ersten Tagen nach Trauma 87 % der Kinder mit einem Oberarmgips Hilfe beim Duschen brauchten, waren es nur 60 % der Kinder

mit einem Vorderarmgips ( $P = 0.001$ ). Auch in den Tagen 11 bis 28 nach Trauma benötigten weiterhin 72 % der Patienten mit einem Oberarmgips Unterstützung im Vergleich zu 50 % der Kinder mit einem Vorderarmgips. Nicht überraschend hatten Kinder nach Entfernung eines Vorderarmgips keinerlei Einschränkungen in der Ellbogenbeweglichkeit. Hingegen dauerte es bei Kindern, deren Fraktur mit einem Oberarmgips ruhiggestellt wurde, durchschnittlich viereinhalb Tage bis sie ihren Ellbogen wieder uneingeschränkt bewegen konnten. Auffallend war, je älter die Kinder waren, desto länger war diese Dauer: Kinder im Alter zwischen 4 bis 7 Jahren benötigten durchschnittlich zwei Tage, Jugendliche im Alter von 12 bis 16 Jahren eine Woche.

Mit unserer Studie konnten wir zeigen, dass ein Vorderarm-Kunststoffgips eine adäquate Therapie für (dislozierte) distale metaphysäre Radius- und Vorderarmfrakturen darstellt, weshalb wir unser Therapieregime entsprechend angepasst haben.

	Vorderarmgips	Oberarmgips	Gesamt	P
<b>Alter in Jahren, mean <math>\pm</math> SD</b>	9.9 $\pm$ 3.2	9.9 $\pm$ 2.9	9.9 $\pm$ 3.0	0.83
<b>4–7 Jahre</b>	17	14	31	
<b>8–11 Jahre</b>	20	26	46	
<b>12–16 Jahre</b>	23	20	43	
<b>Frakturen, n (%)</b>	60 (50)	60 (50)	120 (100)	
<b>metaphysär</b>	52	49	101	0.45
<b>Salter Harris I</b>	1	1	2	1.0
<b>Salter Harris II</b>	7	10	17	0.43
<b>Isolierte distale Radiusfraktur, n (%)</b>	31 (26)	28 (23)	59 (49)	0.58
<b>Fraktur Radius und Ulna, n (%)</b>	29 (24)	32 (27)	61 (51)	0.58

**Tabelle 1.** Alterskategorien der Studienpatienten, welche einen Oberarm- beziehungsweise einen Vorderarmgips erhielten und Beschreibungen der Frakturen.

## Quetschtrauma der Finger mit Avulsionsverletzung des Nagels

Quetschtraumata der Finger mit Avulsionsverletzungen des Nagels stellen eine weitere typische Verletzung im Kindesalter dar. Durch die Krafteinwirkung bei einem Quetschtrauma kann entweder der gesamte Fingernagel oder sein proximaler Anteil luxieren (siehe Abbildung 2).

Die Standardtherapie solcher Verletzungen beinhaltet, nach Ausschluss einer dislozierten Fingerfraktur mit Indikation zur operativen Versorgung, eine Inspektion des Nagelbettes zur Identifizierung und Versorgung von Rissquetschwunden. Anschließend erfolgt das Annähen des Eigennagels oder eines Kunstnagels. Dies impliziert, dass bei Kindern mit einer proximalen Avulsionsverletzung zunächst der gesamte Nagel entfernt werden muss, um eine Inspektion des Nagelbettes zu ermöglichen. Diese



**Abbildung 2:** Bei einer kompletten Avulsionsverletzung (links) fehlt der gesamte Nagel, bei einer proximalen Avulsionsverletzung (rechts) ist der proximale Anteil des Nagels luxiert.

Standardtherapie ist schmerzhaft und erfordert bei jungen und unkooperativen Kindern oft einer Narkose. Der Grund für dieses invasive Vorgehen liegt in der Annahme, dass der Nagel nach einer Luxationsverletzung wieder unter das Eponychium zurückgeschoben werden soll, um zu verhindern, dass das Eponychium und die Nagelmatrix miteinander verkleben, was zu funktionellen und kosmetischen Defiziten führen würde<sup>(3)</sup>. Wir stellten diese Hypothese in Frage, da wir in der Praxis kaum Komplikationen von unbehandelten Avulsionsverletzungen beobachteten. Zur Untersuchung der Frage, ob dieser etablierte Ansatz wirklich indiziert ist oder ob ein fettender Salbenverband ohne das Annähen des Nagels ebenfalls ausreichend sein kann, führten wir eine prospektive Studie durch. Es wurden Kinder im Alter von 1 bis 16 Jahren mit proximalen oder vollständigen Nagelluxationen ohne dislozierte Frakturen oder sichtbaren Rissquetschungen am Nagelwall oder -bett in diese Studie eingeschlossen<sup>(4)</sup>. Wir wählten bewusst keine Randomisierung, um zu vermeiden, dass ein Los darüber entscheidet, ob ein Kind eine Therapie in Narkose assoziiert mit potentiellen Komplikationen erhält. Entsprechend konnte nach Studienaufklärung die Familie die Therapieoption für ihr Kind auswählen. Das primäre Studienziel bestand darin, die Qualität des Fingernagels sechs Monate nach dem Trauma zu bewerten. Hierfür wurden standardisierte Fotos des neuen Nagels durch Ärztinnen und Ärzte beurteilt, welche keine Informationen zu den Patienten hatten. Die Auswertung erfolgte anhand des etablierten nail

appearance score (NAS), welcher aus sechs Variablen besteht, die jeweils mit 1 bis 4 Punkten bewertet werden (siehe Tabelle 2). Für die Auswertung wird der Durchschnitt der einzelnen Variablen berechnet, somit liegt das Punktemaximum bei 4. Das sekundäre Ziel war die Zufriedenheit der Familie mit dem neuen Nagel, welche ebenfalls sechs Monate nach Trauma anhand des patient and parental nail satisfaction score (PPNS) beurteilt wurde. Diese Auswertung erfolgt analog dem NAS.

In unsere Studie konnten 50 Kinder eingeschlossen werden, die Mehrzahl der Eltern entschied sich für den Salbenverband (siehe Tabelle 3). Unsere Studie zeigte für sämtliche Patienten ausgezeichnete Resultate mit einer sehr guten Qualität des neuen Fingernagels und sehr hohen Zufriedenheit der Familien. Der NAS in der operativen Gruppe betrug 3.96 (95 % CI 3.93; 3.99), verglichen mit 3.98 in der Salbentherapie Gruppe (95 % CI 3.97; 3.99). Der PPNS zeigte durchschnittlich einen Wert von 3.92 (95 % CI 3.65; 3.99) in der operativen Gruppe und 3.98 (95 % CI 3.87; 4) bei Patienten, die mit einem Salbenverband behandelt wurden. Während Patienten in der operativen Gruppe durchschnittlich 1,6 Tage Analgetika benötigten, betrug die Dauer bei einem Salbenverband 0,8 Tage. Sämtliche Patienten hatten ein ausgezeichnetes Ergebnis und die Zufriedenheit bei Patienten und Eltern war sehr gross. In vielen Fällen wussten diese bei der Schlusskontrolle gar nicht mehr, welchen Finger sich das Kind sechs Monate zuvor verletzt hatte. Wir empfehlen für Kinder

Nagel	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	4 Punkte
<b>Länge</b>	< 1/3	1/3 – 2/3	> 2/3 (nicht normal)	normal
<b>Anhaftung</b>	< 1/3	1/3 – 2/3	> 2/3 (nicht normal)	normal
<b>Oberfläche</b>	gespalten	tiefe Rillen	leicht unregelmässig	normal
<b>Wall</b>	fehlend	teilweise fehlend	unregelmässig	normal
<b>Krümmung</b>	sehr ausgeprägt	ausgeprägt	mild	normal
<b>Aussehen</b>	sehr unzufrieden	unzufrieden	zufrieden	sehr zufrieden

**Tabelle 2.** Qualität des neuen Fingernagels, Beurteilung anhand des Nail appearance score (NAS)

	Gewebekleber	Wundnaht	P
<b>Patienten</b>	38	12	
<b>Alter (Jahre), median (IQR; range)</b>	3 (4.8; 1-13)	5 (5.4; 1-14)	0.561
<b>Knaben</b>	29	9	1.00
<b>Betroffener Finger: I/II/III/IV/V</b>	7/12/8/8/3	2/2/5/1/2	0.483
<b>Betroffene Hand: rechte/linke</b>	12/26	5/7	0.728
<b>Proximale Avulsionsverletzung</b>	22	11	0.039
<b>Fraktur</b>	8	2	1.00

**Tabelle 3.** Spezifizierung der eingeschlossenen Studienpatienten in die zwei Therapiegruppen

## Fortbildung

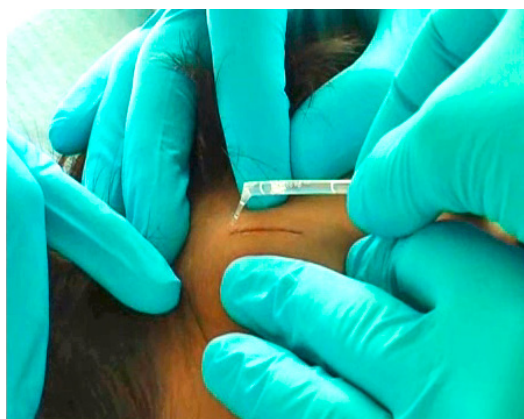
mit unkomplizierten proximalen oder kompletten Nagelluxationen eine Therapie mittels Salbenverband anstelle einer operativen Wundversorgung, da die Ergebnisse beider Behandlungsmethoden gleich gut sind. Die Therapieoption mit dem Salbenverband hat jedoch deutliche Vorteile, der Spitalaufenthalt ist deutlich kürzer, die Behandlung ist billiger und am wichtigsten, diese Therapie verursacht den Kinder weniger Schmerzen, Stress und Angst<sup>(4)</sup>.

### Rissquetschwunden im Gesicht

Rissquetschwunden (RQW) im Gesicht sind sehr häufige Verletzungen und therapeutisch werden diese oft genäht, obwohl mit Gewebekleber eine sehr gute Alternative zur Verfügung steht. Aus Sorge, dass die Wundversorgung mit Gewebekleber eher zu Wunddehiszenz und folglich störenden Narbenbildungen führt, wird diese jedoch selten eingesetzt. Eine Cochrane Analyse konnte bereits 2002 zeigen, dass Gewebekleber eine gute Alternative zur Wundnaht bei Kindern darstellt, da die Wundversorgung deutlich rascher geht und den Kindern weniger Schmerzen verursacht<sup>(5)</sup>. Aufgrund fehlender Langzeitergebnisse für geklebte Wunden, untersuchten wir im Rahmen einer prospektiven Studie die Narbenbildung und das Auftreten von Wunddehiszenzen und Infektionen<sup>(6)</sup>. Eingeschlossen wurden Kinder mit RQW im Gesicht, die sich zwischen Juli 2017 bis August 2018 in unserer Notfallstation vorstellten. Ausschlusskriterien waren Verletzungen an Schleimhäuten, da diese jeweils genäht werden müssen sowie Kinder mit Polytraumata, bekannten

Wundheilungsstörungen oder Diabetes mellitus. Die durchgeführte Art der Wundbehandlung (Wundnaht oder Gewebekleber) wurde durch das behandelnde Ärzteteam festgelegt. Unsere Richtlinien besagen, dass nur saubere und nicht mehr blutende Wunden sich für eine Wundversorgung mit Gewebekleber eignen. Die Wundversorgung erfolgte standardisiert: Für eine Wundnaht wurde jeweils zuerst LET-Gel (Lidocain, Epinephrin, Tetracain) zur Lokalanästhesie appliziert, anschliessend die Wunde mit einem nicht-resorbierbaren oder resorbierbarem Faden mit Einzelknopfnähten versorgt und anschliessend mit Steri-Strips geschützt. Eine Wundversorgung mit dem Gewebekleber Epiglu® (Ethyl-2-Cyanoarylatkleber) erforderte vorgängig keine Lokalanästhesie, der Kleber wurde auf die trockenen Wundränder appliziert und die Wunde zum Schutz mit Steri-Strips versorgt (siehe Abbildung 3). Die Eltern wurden instruiert, die Wunde für eine Woche sauber und trocken zu halten. Die RQW wurden am Unfalltag, nach einer Woche und nach sechs bis 12 Monaten fachärztlich beurteilt und fotografiert. Bei der ersten Nachkontrolle erfolgte jeweils die Fadenentfernung und Komplikationen wie Wunddehiszenz oder Infektionen wurden erfasst. Die Eltern wurden in korrekter Narbenpflege instruiert, tägliches Eincremen der Wunde und Anwendung von Sonnenschutz mit hohem Lichtschutzfaktor bei Aufenthalt an der Sonne während einem Jahr nach der Verletzung.

Die Narbenbeurteilung erfolgte bei der Schlusskontrolle sowohl durch die Patienten / Eltern als auch durch eine chirurgische Fachperson anhand der Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS) und durch fünf externe plastische Chirurginnen und Chirurgen anhand von Fotos der Schlusskontrollen mittels der modifizierten POSAS und Vancouver Scar Scale (VSS). Sämtliche Messinstrumente sind zur Erhebung der Narbenqualität etabliert. Der POSAS beinhaltet sechs Kategorien für eine Selbstbewertung durch Patienten / Eltern (Schmerzen, Juckreiz, Farbe, Geschmeidigkeit, Dicke und Gleichmässigkeit der Narbe), wobei jede Kategorie von 1 bis 10 bewertet werden kann (1 = bestes Resultat). Der POSAS für Fachpersonen beinhaltet eine Beurteilung der Vaskularisierung, Pigmentierung, Dicke, Relief, Biegsamkeit (modifizierte POSAS ohne diese Kategorie, weil diese anhand von Fotos nicht evaluiert werden kann), Oberflächenbeschaffenheit und zusätzlich noch eine gesamthafte Beurteilung, ebenfalls mit einer Skala von



**Abbildung 3.** Das Kleben einer Rissquetschwunde mit einem Gewebekleber. Die Wunde muss dafür trocken sein und die Wundränder adaptiert.

	Salbenverband	Operation	P
<b>POSAS Gesamteindruck</b>			
Patienten und Eltern, mean (95% CI)	3.4 (3.02–3.8)	3.5 (3.22–3.84)	0.6
Plastische Chirurgen, mean (95% CI)	2.7 (2.54–2.8)	3.0 (2.91–3.17)	< 0.001
<b>Modifizierter POSAS</b>			
Gesamteindruck, mean (95% CI)	2.1 (1.97–2.25)	2.5 (2.39–2.63)	< 0.001
<b>Modifizierter VSS, mean (95% CI)</b>	1.2 (0.98–1.34)	1.6 (1.49–1.79)	< 0.001

**Tabelle 4.** Narbenbeurteilung von geklebten und genähten Rissquetschwunden anhand des POSAS (Patient and Observer Scar Assessment Scale) sowohl durch Patienten / Eltern als auch Chirurgen und des modifizierten POSAS und VSS (Vancouver Scar Scale) durch externe Plastische Chirurgen anhand von Fotos nach 6 bis 12 Monaten.

1 bis 10. Der VSS beinhaltet die Kategorien Pigmentierung, Vaskularisierung, Höhe und ein Gesamteindruck, wobei ein Ergebnis zwischen 0 (bestes Resultat) und 13 (schlechtestes Resultat) möglich ist.

Analysiert wurden 230 Kinder mit einem Durchschnittsalter von 4 Jahren. Bei 96 Kindern wurde die RQW mit Gewebekleber behandelt, bei 134 erfolgte eine Wundnaht. Sämtliche Kinder zeigten ein ausgezeichnetes Ergebnis mit einer schönen Narbe, wobei geklebte Wunden signifikant besser abschnitten (*siehe Tabelle 4*). Wunddehiszenzen waren bei der ersten Nachkontrolle gehäuft in der Gruppe mit Gewebekleber (12,5% versus 3,7%), bei der Schlusskontrolle hingegen fand sich pro Gruppe nur ein Patient mit einer Wunddehiszenz. Keine Gruppenunterschiede zeigten sich betreffend Wundinfektionen bei der Abschlusskontrolle.

Die Resultate dieser Studie zeigen, dass beide Methoden der Wundversorgung zu sehr guten Ergebnissen führen. Wir empfehlen für Patienten mit Rissquetschwunden im Gesicht nach Möglichkeit eine Wundbehandlung mit Gewebekleber durchzuführen, da diese Therapie deutlich effizienter ist als eine Wundnaht, kostengünstiger, die Qualität der Narbe mindestens gleich gut ist wie bei einer genähten Verletzung und insbesondere werden den Kindern dabei weniger Schmerzen und Angst zugefügt.

Mit diesem Beitrag versuchen wir, die Bedeutung der Versorgungsforschung in der pädiatrischen Notfallmedizin aufzuzeigen. Unter Vorbehalt der Limitationen von Einzelstudien mit beschränkter Patientenzahl zeigen die vorgestellten Arbeiten, dass in vielen Fällen «weniger ist mehr» gilt und dies für die verletzten Kinder mit weniger Belastung und Schmerzen verbunden ist. Solche Studien tragen dazu bei, die Versorgung von verletzten Kindern zu optimieren und zukünftige Empfehlungen für ein bevorzugtes Vorgehen in häufigen klinischen Situationen in der pädiatrischen Notfallversorgung zu etablieren.

*Für das Literaturverzeichnis verweisen wir auf unsere Online Version des Artikels.*

---

#### Autorin

PD Dr. med. Michelle Seiler, Interdisziplinäre Notfallstation und Forschungszentrum für das Kind  
Universitäts-Kinderspital, Zürich, Mitglied PEMS

Die Autorin hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.