

Besonderheiten bei der Pflege

von Verbrennungen

von Kerstin Gräbel

Inhaltsverzeichnis

- Einleitung
- Geschichte
- Anatomie und Physiologie der Haut
- Definitionen
- Ursachen
- Prävention
- Erste Hilfe
- Besonderheiten bei der Pflege:
 1. Richten des Patientenzimmers
 2. Eintreffen des Patienten
 3. Komplikationen
 4. Pflege
 - 4.1. Überwachung der Herz-Kreislauffunktion
 - 4.2. Überwachung der Atmung
 - 4.3. Überwachung des neurologischen Status
 - 4.4. Überwachung der Ausscheidung
 - 4.5. Überwachung des Magen-Darm-Traktes
 - 4.5.1. Ernährung
 - 4.6. Infektionsgefährdung
 5. Schmerztherapie
 6. Lagerung
 7. Psychosoziales

Einleitung

- Laut Gesellschaft für Verbrennungsmedizin erleiden jährlich 7000 Kinder Verbrennungen/Verbrühungen.
- 3000 dieser Kinder sind so schwer verletzt, dass eine stationäre Behandlung erforderlich ist und z.T. lebenslange Narben davon getragen werden.
- Verbrennungen/Verbrühungen stellen bei Kindern die zweithäufigste Unfallursache dar.
- zu 80% der Fälle liegt die Ursache bei Kleinkindern bei heißen Flüssigkeiten oder dem Berühren heißer Gegenstände.
- bei älteren Kindern sind die Ursache häufig Flammen, Brände, Strom und Säuren, unvorsichtiges Hantieren mit offenem Feuer (Zündhölzer, Kerzen, Grillanzünder, Feuerwerkskörper)
- kein oder fehlendes Bewusstsein für die Gefahren von Feuer oder heißen Flüssigkeiten stellen, vor allem bei Kleinkindern, eine besondere Gefährdung dar.
- 90% der Unfälle ereignen sich im Haushalt, 85% in Gegenwart der Eltern

- nicht zu unterschätzen ist leider auch die Tatsache, dass es sich bei 2-10% der Unfälle um Kindesmisshandlungen dreht.

Der Verdacht auf Misshandlung kann vor allem dann gestellt werden, wenn es sich um Verbrennungen an den unteren Extremitäten und im Genitalbereich handelt. Hierbei werden v.a. Säuglinge und Kleinkinder mit Absicht in zu heißes Badewasser gesetzt. Da diese Patienten sich meist nicht selbst über den Hergang äußern können, muss der Arzt, der die Anamnese mit den Eltern erhebt, feinfühlig und besonders aufmerksam diese betrachten. V.a. bei unterschiedlichen oder voneinander abweichenden Angaben eines oder beider Elternteile und bei Verstrickungen in der Aussage über den Hergang des Unfalls sollte auch an die Möglichkeit einer Misshandlung gedacht werden. Weitere Schritte, wie z.B. das Hinzuziehen der Gerichtsmedizin oder des Jugendamtes müssen unter Umständen eingeleitet werden.

Es wird in diesem Vortrag in erster Linie von dem Extremereignis bezüglich der pflegerischen Betreuung ausgegangen, d.h. das der Patient sich auf der Intensivstation befindet.

Geschichte

- In den frühen Hochkulturen, vor allem in China und Ägypten, war die Behandlung sowie Therapie der Verbrennungswunde standardisiert.
- Die ersten Oberflächenbehandlungen wurden mit Gerbstoffen, z.B. Teeextrakten, von den Chinesen angewandt. Die Ägypter dagegen bevorzugten spezielle Rezepturen und Salben zur Behandlung der Verbrannten.
- 600 v. Chr. Teilen die Ayurveda-Schriften die Verbrennung in 4 Grade ein, mit Allgemeinsymptomen wie Schwäche, Durst und Fieber.
- Florentinus (1223-1303) betont, dass Brandwunden, gleich welcher Ursache, gekühlt werden sollen. Außerdem stammt von ihm die erste Einteilung der Verbrennungswunde in 3 Grade, nämlich Rötung, Blasenbildung sowie Krustenbildung.
- Die Unterscheidung zwischen Verbrennung und Verbrühung fand durch Johannes da Vigo (1450-1525) statt.
- Durch Sektion von Brandverletzten entdeckte G.Dupuytren (1777-1835) eine Blutfülle in den Organen und beschrieb neben der Schocksymptomatik nochmals 4 Verbrennungsgrade
- Begründer der Spalthauttransplantation war 1882 H. Baraduc
- 1939 entwickelten Padgett, Brown und Hood die ersten Dermatome zur Gewinnung von Spalthauttransplantaten, die heute noch in Gebrauch sind.
- Die allseits bekannte Neuner-Regel zur Bestimmung des Verbrennungsausmaßes wurde von E.C.Wallace 1947 ins Leben gerufen.
- Zwischen 1952 und 1960 trugen Baxter und Shires mit ihrer Infusionsformel nach Baxter et. al. Für einen entscheidenden Fortschritt in der heutigen Verbrennungstherapie bei. Die Formel ermöglicht eine individuelle Anpassung an den aktuellen Flüssigkeitsbedarf des Patienten.
- 1969 führte Fox das Silbersulfadiazin (Flammazine) ein, welches neben Povidonjod (Betaisadonna) bis heute zu den am häufigsten eingesetzten Substanzen für die Oberflächentherapie gehört.

Im Zuge dieser Fortschritte wurden nach und nach weltweit Verbrennungszentren eingerichtet. Das erste Zentrum für Verbrennungskranke eröffnete um 1941 in Birmingham, darauf folgte 1966 Deutschland, mit der BG Unfallklinik Bergmannsheil in Bochum. 1968 schloss sich Ludwigshafen an und Anfang der siebziger Jahre entstand in Duisburg eine weitere Spezialabteilung.

Da die Verteilung von Patienten in Spezialeinrichtungen sich oft als schwierig erwies, gibt es seit 1981 eine zentrale Vermittlungsstelle in Hamburg, die dieses Problem durch bessere Zusammenarbeit gänzlich behoben hat.

Anatomie und Physiologie der Haut

Aufgaben der Haut:

- Passives und aktives Schutzorgan gegen schädliche Einflüsse von außen und gegen Wasserverlust des Körperinneren
- Hauptsächliches Organ zur Regulation des Wärmehaushaltes
- Beteiligung an der Kreislaufregulation
- Sekretion von Talg
- Abgabe von Schlackenstoffen durch die Schweißdrüsen
- Wichtiges Sinnesorgan der Berührungs-, Tast-, Temperatur- und Schmerzempfindung
- Atmungsorgan und Ausdrucksorgan
- die Haut stellt mit einer Fläche von 1,5-2 m² das größte Organ des menschlichen Körpers dar und wiegt 3-5 kg.
- an verschiedenen Körperregionen differenziert man die Haut als Felder- oder Leistenhaut. Die Felderhaut bedeckt den gesamten Körper außer an Handteller und Fußsohlen. Hier findet sich die so genannte Leistenhaut. In Form von Papillarleisten zeigt sich ein erblich festgelegtes Linienmuster.
- die Haut besteht aus einem oberflächlichen Epithel (Oberhaut/Epidermis), welches mit einer tieferen Bindegewebsschicht (Lederhaut/Corium) verwachsen ist. Alle Hautanhangsgebilde (Drüsen, Haare, Nägel) entstehen aus der Oberhaut.
- die Lederhaut gibt die mechanische Festigkeit.
- das Unterhautfettgewebe = Subcutis enthält überwiegend Fettzellen, die von Bindegewebe unterteilt werden und so verschieblich mit dem Bindegewebe oberflächlicher Muskelfaszien verbunden ist.

Definitionen

Verbrennung (Combustio) / Verbrühung (Ambustio)
= Gewebeschädigung durch Hitzeeinwirkung.

Diese kann durch direkten Kontakt (heißer Gegenstand, Flammen) oder durch Hitzestrahlung erfolgen. Bei einer Gewebstemperatur von etwa 60-65°C wird das Eiweiß der Körperzellen irreversibel zerstört = Proteindenaturierung

Ursachen

- Verbrennung durch offene Flammen, Explosion oder Kontaktverbrennungen (z.B. heiße Herdplatte oder heiße Heizungen/Öfen)
- Verbrühung durch heiße Flüssigkeiten
- Elektrizität bzw. Strom
- Inhalationstrauma durch heiße Luft oder chemisch toxische Substanzen
- Chemische Verbrennung durch z.B. Säuren
- Strahlen z.B. UV-Strahlen

Prävention

Eine der wichtigsten Vorbeugungsmaßnahmen ist Vorsicht im Umgang mit Feuer und heißen Flüssigkeiten, besonders wenn Kinder in der Nähe sind:

- Kinder so früh wie möglich über die Gefahren von Feuer aufklären
- elektrische Geräte mit automatischer Abschaltfunktion besorgen
- Kochtöpfe immer auf die hinteren Herdplatten stellen, die Stiele von Pfannen nie über den Herdrand ragen lassen. Oder aber den Herd mit einem Schutzgitter versehen, so dass Kinder die Töpfe nicht herunterreißen können.
- Tee- und Kaffeekannen sowie Tassen und Teller mit heißen Flüssigkeiten nie an den Rand des Tisches stellen. Herunterhängende Tischdecken vermeiden.
- Warmwasserhähne mit einer Sperrarmatur versehen, so dass die Wassertemperatur höchstens 45 Grad Celsius beträgt.
- Offenes Feuer oder heiße Bügeleisen nie unbeaufsichtigt lassen.
- Sonnenschutzmittel!

Erste Hilfe

- das betroffene Gebiet von Kleidung befreien → der Stoff speichert die Hitze
- Brandwunde kühlen durch berieseln mit Leitungswasser. Das Wasser sollte eine Temperatur zwischen 15 und 20 Grad haben. Auf keinen Fall mit Eiswasser kühlen → führt zu zusätzlicher Schädigung. Die Kaltwassertherapie soll ein zusätzliches „Nachbrennen“ und „Abtiefen“ der Verbrennungswunde verhindern. Neueste Untersuchungen haben ergeben, dass nur sofort, d.h. wenige Sekunden nach Eintritt des Ereignisses ein erwünschter Effekt erzielt werden kann. Beginnt die Kühlung zwei Minuten nach dem Unfall, so ist ein positiver Effekt schon nicht mehr unbedingt vorhanden.
- Wird zu lange, zu spät oder mit zu kaltem Wasser gekühlt, kann diese Maßnahme sogar schädlich sein. Die Gefäße der Haut ziehen sich zusammen und das geschädigte Areal wird größer.
- die Kaltwasserbehandlung kann mit kaltem Leitungswasser (15-20°C) für maximal 10 Minuten bei Verbrennungen von weniger als 10% verbrannter Körperoberfläche erfolgen
- Brandblasen sollten nicht geöffnet werden. Sie sind ein natürlicher Schutz, der das Eindringen von Bakterien am wirkungsvollsten verhindert.
- Cremes, Salben, Puder oder alte Hausmittel wie z.B. Mehl sind absolut tabu. Hausmittel wie Öl mit Mehl sind so zu bewerten, als würde man versuchen, ein Feuer mit Benzin zu löschen. Salben mit einem hohen Fettanteil speichern die Hitze in der Haut, Gele würden zwar kühlen, aber in der Akutphase auch brennen.
- sterilen Verband anbringen; falls vorhanden mit metallbedampfter Vliesauflage für die Wunde, um ein Verkleben der Wunde mit dem Verband zu vermeiden.
- Notärztliche Maßnahmen dürfen nicht verzögert werden

- besondere Zurückhaltung ist bei Kleinkindern und Säuglingen geboten. Die Hautdicke ist reduziert; das Auftreten eines relevanten Ödems kann schon nach 30 Minuten der Fall sein. Hier sollte auch, v.a. bei Verbrennungen im Gesichtsbereich die Intubationsbereitschaft höher angesetzt werden, damit ein größtmöglicher Tubus noch gewählt werden kann.
- die Kaltwassertherapie ist kontraindiziert bei Mehrfachverletzten, narkotisierten Patienten, Kältezittern und Verbrennungen von mehr als 10% verbrannter Körperoberfläche
- Maßnahmen zum Wärmeerhalt nach der Kaltwassertherapie ergreifen, z.B. wärmende Aluminiumdecken, warme Infusionen durch das Rettungspersonal oder die Klinik.

Besonderheiten bei der Pflege von Verbrennungen

Wenn nun trotz Prävention und erster Hilfe ein Patient mit einer Verbrennung oder Verbrühung stationär aufgenommen wird, stellt dies auch besondere Anforderungen an diejenigen, die mit dem Patienten konfrontiert werden. (Schwestern, Pfleger, Ärzte, KG, Eltern und Besucher)

Bei Kindern ist die Haut dünner als bei Erwachsenen, die Heilungsfähigkeit eher besser, allerdings muss bei Kindern in den allermeisten Fällen mit stark überschießender Narbenbildung gerechnet werden.

1.Richten des Patientenzimmers

- Patientenzimmer aufwärmen auf idealerweise 32-35°C
- für Einzelzimmer bzw. Isolierung sorgen
- Patientenbett altersentsprechend richten und mit steriler Unterlage versehen
- falls schon Angaben über den Schweregrad der Verbrennung existieren, u.U. gleich auf ein Spezialbett oder spezielle Lagerungsmatrasen zurückgreifen, z.B. Clinitron oder KCI
- Patientenplatz mit Komplettüberwachung vorbereiten
- ggfs. altersentsprechendes Beatmungsgerät richten
- für die Möglichkeit einer Sauerstoffzufuhr sorgen
- für ausreichendes Vorhandensein von Spritzenpumpen und Injektomaten sorgen
- Material vorbereiten und richten für Einlage von ZVK (mehrlumig), AK, BK, ZVD-Messung, PVK, MS und Tubus
- iv-Medikamente zur Verfügung richten zur sofortigen Einleitung einer Schmerztherapie, Sedierung bzw. Kurznarkose zum Legen der Zugänge
- Infusion nach Anordnung richten zur sofortigen Einleitung der Infusionstherapie
- hierbei erfüllt das Pflegepersonal die Funktion des Richtens, Anreichens und der Assistenz. Je nach Ausmaß ist abzusehen, dass mehrere Pflegekräfte von Nöten sein können und Aufgaben entsprechend delegiert und aufgeteilt werden müssen.

2. Eintreffen des Patienten

In der Regel sind zwei Möglichkeiten der Patientenübernahme denkbar:

1. Entweder kommt der Patient über den Schockraum der Chirurgie/Notaufnahme.
2. Oder direkt über die Rettungsleitstelle auf Station.

Ich möchte in diesem Fall von letzterem ausgehen.

Intensivmedizinischer Behandlung bedürfen Säuglinge mit VKOF > 10% und Kleinkinder mit VKOF > 15%

1. nach Eintreffen des Patienten Komplettnonitoring anschließen.
2. Bewußtseinslage des Patienten ermitteln.
3. Schweregrad der Verbrennung festlegen: rule of nine oder Neunerregel nach Wallace
 - a. Handflächenregel nach Wallace bei Kleinkindern: (eine Handgröße des Patienten = 1% VKOF)
 - b. oder Einteilung nach der American Burn Association
 - c. oder der Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
4. nach Ermittlung der VKOF Flüssigkeitstherapie berechnen
5. für Schmerzfreiheit und Sedierung sorgen! (Vorsicht mit im. Applikationen wegen gestörter Resorptionfähigkeit!); empfohlene Medikamente: Ketanest, Ketanest S, Midazolam, Dolantin, Dipidolor, Fentanyl, Luminal, Morphin
6. nach erfolgter Analgosedierung beginnen mit dem Einlegen der benötigten Zugänge. Hierbei ist Ruhe und Geduld von allen Beteiligten gefordert. Bei der Platzwahl der Zugänge ist zu beachten, dass verbrühte/verbrannte Bezirke nicht genutzt werden dürfen! Deswegen ist es unter Umständen sehr zeitaufwendig einen solchen Patienten mit Zugängen zu versorgen. Während ein Arzt und eine Schwester mit dem „Bestücken“ des Patienten beschäftigt sind, sollte ein anderer ärztlicher Kollege die Anamnese erheben, das Elterngespräch führen und den Tetanusstatus in Erfahrung bringen.
7. während dem Einlegen der Zugänge erfolgt vom Pflegepersonal eine kontinuierliche Beobachtung des Patienten sowie der Vitalparameter; Veränderungen oder Auffälligkeiten sind dem Arzt mitzuteilen, zu dokumentieren und entsprechend zu behandeln.

Probleme bei der Überwachung

Aufgrund der drohenden Komplikationen steht eine engmaschige Überwachung und Beobachtung der Patienten im Vordergrund; im Einzelnen kann die Überwachung jedoch Probleme aufweisen.

Cave: Je nach Ausmaß der Verbrennung/Verbrühung können Elektroden nicht optimal im Thoraxbereich angebracht werden. Eine schlechte EKG-Ableitung muss in Kauf genommen werden. Evtl. kann auf eine EKG-Extremitätenableitung ausgewichen werden.

Cave: Bei Verbrennungen einzelner Extremitäten ist die unblutige RR-Messung evtl. eingeschränkt. Es kann zu Druckschäden durch die Manschette wegen Ödembildung kommen, v.a. in den ersten 72 Stunden.

Cave: Ebenso kann die Ableitung der Sauerstoffsättigung über Oxysensoren durch die Ödembildung beeinträchtigt sein.

- Ein arterieller Zugang ist zu bevorzugen zur invasiven Dauerüberwachung des Blutdrucks, zur schonenden Blutentnahme sowie zur Überwachung einer Sauerstofftherapie oder Beatmung.

Die Schockphase wird unterteilt in die Exsudationsphase und die Reparationsphase = Latenzphase.

In der Exsudationsphase steht der Volumenersatz im Vordergrund

In der Latenzphase (nach 2-3 Wochen) stehen Hypermetabolismus, Hyperthermie sowie ein gesteigerter Sauerstoff- und Kalorienverbrauch im Vordergrund.

3. Komplikationen

- Herzrhythmusstörungen
- respiratorische Insuffizienz/Lungenödem/ARDS
- zerebrale Störungen/Hirnödem
- Nierenversagen
- Magen-Darm-Ulcera
- Infektionen bis zur generalisierten Sepsis

4. Pflege

Von Anfang an muss auf Schocksymptome geachtet werden: kalte blasse Extremitäten, Fieber, marmorierte Haut, verfallene Gesichtszüge, beschleunigte Atmung, rascher, flacher Puls und schließlich Blutdruckabfall.

4.1. Überwachung der Herz-/Kreislauffunktion

- Tachykardien stehen als Auffälligkeit im Vordergrund. Ursachen hierfür sind der Volumenmangelschock in der Exsudationsphase, Hyperkatabolismus und Fieber in der Reparationsphase, sowie Schmerzen.
- In der frühen Initialphase kann ein bradykarder Herzrhythmus bedingt sein durch eine eventuelle Unterkühlung → Wärmemaßnahmen einleiten.
- Durch den Volumenmangelschock besteht die Gefahr des Abfalls des Herzzeitvolumens
- (HZV), was zu Herzrhythmusstörungen führen kann.
- Eine kontinuierliche Überwachung des Blutdrucks erfolgt am sichersten durch die Einlage eines Arterienkatheters. Die Kontinuität der Messung lässt Zeichen eines drohenden hypovolämischen Schocks am schnellsten Erkennen. Fehlmessungen und technische Probleme müssen ausgeräumt sein um die Aussagekraft zu optimieren. Gegebenenfalls müssen kreislaufunterstützende Medikamente wegen des Schocks substituiert werden die eine kontinuierliche Blutdrucküberwachung zusätzlich erfordern.
- Über die regelmäßige Messung des zentralen Venendrucks erhält man zusätzlich Aussage über den Flüssigkeitsstatus des Körpers. Dies erklärt die zwingende Erforderlichkeit des Einlegens eines ZVK.

4.2. Überwachung der Atmung

Durch das Schockereignis besteht die Gefahr eines Lungenödems/ARDS. Zusätzlich besteht bei Verbrennungen im Gesichtsbereich oder bei chemisch/toxischen Inhalationstraumata die Gefahr des Anschwellens der Atemwege. Deswegen ist die Indikationsstellung zur Intubation bei Kindern großzügiger zu stellen. Eine suffiziente Eigenatmung des Patienten zu erhalten, sollte dennoch unser Ziel sein, um durch eine Intubation nicht ein zusätzliches Infektionsrisiko zu erlangen.

Das Atemmuster dieser Patienten ist zu beobachten, Atmung durch Lagerung erleichtern, z.B. 30° Oberkörperhochlagerung, auf Hilfsmittel wie z.B. Nackenrolle zurückgreifen; evtl. Einleiten einer Sauerstofftherapie bei respiratorischer Verschlechterung. Den Patienten immer zum Durchatmen anhalten, ggfs. spielerisch, z.B. Seifenblasen machen. Schonatmung durch vorhandene Schmerzen reduzieren, indem eine adäquate Schmerztherapie eingeleitet wird. Eine spezielle Atemtherapie durch die Physiotherapeuten einleiten. Medikamentöse Unterstützung z.B. durch Inhalationen oder eine systemische Cortisontherapie kann u.U. angebracht sein. Auch sind Kontrollen von SaO_2 , $tcpO_2$, $tcpCO_2$, BGA und Röntgenaufnahmen durchzuführen. Eine Intubation kann evtl. durch atemunterstützende Maßnahmen wie CPAP umgangen werden.

4.3. Überwachung des neurologischen Status

Leidet ein Kind an einer Verbrennungskrankheit, so besteht auch die Gefahr eines Hirnödems. Das Hirnödem kündigt sich durch Unruhe, Erbrechen und Erregungszustände an, die in Bewusstseinstörung mit Krämpfen übergehen kann.

Die Beobachtung und richtige Interpretation von neurologischen Veränderungen ist wichtig. Dies kann jedoch durch die Analgosedierung erschwert zu beurteilen sein und erfordert hier das Regime: **So viel wie nötig, so wenig wie möglich!**

Durch den massiven Verlust von Körperflüssigkeiten kommt es auch zu Elektrolytschwankungen, die cerebrale Krampfanfälle begünstigen können. Die Beurteilung der neurologischen Situation ist regelmäßig durchzuführen: Kontrolle der Pupillenreaktion, Reaktion auf Schmerzreize, Reflexverhalten, auffälliges Bewegungsmuster, Klonien, Störungen der Bewußtseinslage. Auffälligkeiten sind dem Arzt mitzuteilen um weiteres Vorgehen in die Wege zu leiten, z.B. EEG, Sono Schädel, CT, Kernspin, Einsetzen einer medikamentösen Krampfprophylaxe, Hirnödemprophylaxe/-therapie mittels Mannit.

4.4. Überwachung der Ausscheidung

Bei drohender Niereninsuffizienz infolge massiver Hypovolämie und Kreislaufzentralisation ist eine stündliche Bilanzierung mittels Blasenkatheter (transuretral oder suprapubisch) zwingend notwendig. Eine Mindestmenge an Urinausscheidung/Stunde/kgKG muss erfolgen. Auf eine sichere Urinableitung ist unbedingt zu achten.

0,8-1ml/kgKG/h Urinausscheidung sollten erreicht werden. Kommt es zur Oligo-/Anurie in den ersten 24 Stunden ist dies ein Hinweis auf zu geringe Flüssigkeitssubstitution. Hierbei ist jedoch auch zu beachten, dass es in der Rückresorptionsphase zu einer ausgeprägten Polyurie kommt.

Da auch der Gastrointestinaltrakt unter der Verbrennungskrankheit leidet, ist auf eine regelmäßige Stuhlausscheidung zu achten. Zusätzlich beeinträchtigen Schmerzmedikamente und Sedativa den Darm. Das Abführen kann über zwei Wege unterstützt werden:

1. durch orale Zufuhr von Lactulosepräparaten, entblähende Medikamente wie Lefax und Sab simplex oder Gastrografingaben über die MS
2. durch rektale Applikation von Glycerinzäpfchen, Mikroklistieren oder Klysmas-Einläufen
3. die rektale Stimulation mit dem Thermometer, Bauchmassagen oder warme Bauchwickel (wenn möglich und wenn toleriert → **Cave:** Wärme <-> Verbrennungstrauma), bauchentlastende Lagerung mittels Knierolle können zusätzlich Erleichterung verschaffen.

4.5. Überwachung des Magen-Darm-Traktes

- Es besteht eine gestörte Magen-Darm-Passage wegen Darmwandödem und der Analgosedierung.
- Gegenmaßnahmen bei Übelkeit, Erbrechen und Durchfällen müssen geleistet werden.
 - die Einlage einer Magenablaufsonde initial, v.a. auch bei Inhalationstraumata und bei Verbrennungen im Gesichtsbereich ist erforderlich. Sie dient initial zur Entlastung und später zur Ernährung, v.a. bei intubierten Patienten.
 - eine Ulcusprophylaxe ist erforderlich, denn die Patienten sind einem großen Stress ausgesetzt. Hier werden Medikamente wie z.B. Pantozol iv. eingesetzt. Bei kleinen Kindern sollte in regelmäßigen Abständen (3-4 stündlich) eine Portion Milch sondiert werden. Sie kleidet die Magenschleimhaut aus und leistet somit eine Schutzfunktion.
 - der kontinuierliche Abfluß der Magensonde muss gewährleistet sein; die Lage der Magensonde auf vorhandenen Röntgenbildern mitbeurteilen. Die MS-Lage markieren, regelmäßiges Anspülen mit physiologischer Kochsalzlösung und sicheren Abfluss gewährleisten, Menge und Aussehen des Mageninhaltes beurteilen.
 - einer Darmzottenatrophie kann durch frühe enterale Ernährung entgegengewirkt werden.
 - Magenulcera und eine Durchwanderungsperitonitis können ebenso durch eine frühe enterale Ernährung vermieden werden.

4.5.1. Ernährung

Ein Hauptproblem in der Ernährung ist der Proteinkatabolismus → 30% körpereigenes Protein kann verloren gehen. Folge: cardiopulmonales Versagen und Zusammenbruch der Immunfunktion.

Deswegen:

- frühestmögliche enterale Ernährung
- eiweißreiche und kalorienreiche Wunschkost
- unter Beatmung enterale Ernährung über Magensonde, die wegen der Beatmung nach oben offen abgeleitet wird. Je nach Alter der Patienten werden Folgemilch, Vollmilch oder Sondenkost verabreicht.
- nach Verbrennungen im Gesichtsbereich ist darauf zu achten, das Speisen nicht zu heiß angeboten werden.
- **Cave:** häufige Nüchternzeiten wegen VW im OP und Narkose
- evtl. Legen einer Duodenalsonde um Nüchternzeiten reduzieren zu können
- regelmäßige Gewichtskontrollen am besten nach dem Verbandswechsel (wegen Exsudaten)

Kalorienbedarf v.a. in der Reparationsphase gesteigert!

Kinder 1-11 Jahre : Galveston-2-Formel: $1800 \text{ kcal/m}^2 \text{ KOF} + 1300 \text{ kcal/m}^2 \text{ VKOF}$

- das bedeutet: Kalorienbedarf eines Schwerbrandverletzten 3800-4500 kcal/Tag
- Einarbeitungsordner Ludwigshafen

4.6. **Infektionsgefährdung**

- durch Zusammenbruch des immunologischen Systems
- durch reduzierte Phagozytosefähigkeit der Leukozyten
- durch gestörte Antikörperbildung bzw. Verlust von Antikörpern
- durch große Wundflächen
- durch invasive Maßnahmen

Maßnahmen um das Infektionsrisiko zu senken:

- Patient isolieren
- regelmäßige Oberflächendesinfektionen
- sterile Unterlagen im Bett benutzen und regelmäßig wechseln (1 mal täglich)
- Mundschutz-/Kittel- und Handschuhpflege betreiben (steril)
- auch bei Besuchern auf Einhaltung der Hygienemaßnahmen achten
- patientenbezogene Pflegemittel einsetzen
- Kontrolle der Vitalzeichen bezüglich Temperaturanstieg und Fieber
- Kontrolle der Entzündungsparameter im Blut
- Verbandswechsel unter streng sterilen Maßnahmen, ggfs. im OP
- Abstriche von den Wunden bei Aufnahme und im Verlauf
- keine antibiotische Prophylaxe
- antibiotische Therapie falls notwendig nach Erregerbestimmung
- evtl. Substitution von Immunglobulinen bei ausgeprägtem Verlust

✚ 75% der Verbrennungstodesfälle sind bakteriell bedingt durch gramnegative Stäbchen, *Pseudomonas aeruginosa*, Klebsiellen und Pilze.

5.Schmerztherapie

Das Erleiden einer Verbrennung stellt für einen Menschen eine der schlimmsten und mit dem größten Ausmaß an Schmerzen verbundenem Schicksal dar.

Eine suffiziente Analgesie greift in allen Bereichen der Behandlung von Verbrannten ein und trägt wesentlich zu einem zügigen und unkomplizierten Verlauf bei.

Kinder leiden bis zum Abheilen der Haut unter starken Schmerzen. Dabei handelt es sich um einen Akutschmerz. Der Akutschmerz ist nach Mühlig (1997) von begrenzter Dauer (selten länger als einen Monat). Seine Ursache ist identifiziert, er ist in der Regel kausal zu therapieren und tritt meistens bei Gewebeschädigung durch Eingriffe und Verletzungen auf.

Bei brandverletzten Kindern ist auf eine gute, d.h. ausreichende und regelmäßige Gabe von Analgetika zu achten, da dadurch Schmerzspitzen vermieden werden. Außerdem wirkt eine gute Analgesie der Schmerzchronifizierung vor.

Bei der Pflege von brandverletzten Kindern sind die Gedächtnisfunktionen von besonderer Bedeutung. Durch Ablenkung kann die Wahrnehmung des Schmerzreizes reduziert werden, indem die kognitive Informationsverarbeitung des Schmerzes gestört wird.

Angst und Erregung vor schmerzhaften Eingriffen wie z.B. dem Verbandswechsel steigern die Erinnerungsfähigkeit an das unangenehme Ereignis. Allerdings muss ein Herunterspielen des schmerzhaften Ereignisses vermieden werden. Macht das Kind die Erfahrung, dass doch große Schmerzen erfolgen, reagiert es mit einer langfristigen Zunahme der Schmerzerwartung und benötigt viele positivere Erfahrungen, um diese negative Erfahrung zu korrigieren.

Grundregeln der Schmerztherapie von Verbrannten:

- unterschiedliche Behandlung von Dauerschmerz in Ruhe und Maßnahmen-assoziiertem Schmerz
- Beschränkung auf wenige, gut wirksame Substanzen
- Erfassung des psychischen Status: keine Analgetika zur Bekämpfung von psychischen Problemen einsetzen und umgekehrt.

Fehlerquellen

inadäquate Analgesie aufgrund von:

- Angst vor Atemdepression durch Opioide
- Angst vor zusätzlicher Darmlähmung durch Opioide
- Angst vor Suchterzeugung durch Opioide

Schmerztherapie kann intravenös per Einzelgaben, per Dauerinfusion, oral oder rektal appliziert erfolgen:

Beispiele:

- Ketanest: 1mg/kgKG bis 3-4mg/kgKG iv./ED oder 1mg/kg/h DI
- Ketanest S: 0,5mg/kgKG initial mit Steigerungsmöglichkeit oder 0,5mg/kg/h DI
- Midazolam: 0,1-0,2mg/kg iv. ED oder 0,05-0,2-(0,4)mg/kg/h DI
- Dolantin: 1mg/kgKG iv.ED oder 6mg/kgKG/die DI
- Dipidolor: 0,05-0,1mg/kgKG iv. ED oder 10-40µg/kg/h DI
- Fentanyl: 1-10µg/kgKG iv.ED oder 2-6µg/kgKG/h DI
Cave: nicht intubierter Patient → Atemdepression
- Luminal: 1-10mg/kgKG iv. ED

6. Lagerung

spezielle Matratzen und Bettensysteme

- Schaumstoff (Polyurethan und Ätherbasis)
- Luftkissenbett (z.B. von KCI)
- Mikrogelkugeln (z.B. Clinitron-Air-Fluizid-Bett)

Lagerungshilfen:

z.B. Polster, Schaumstoffe, Schienen zum besseren Abtransport der Ödemflüssigkeit

Dekubitus- und Narbenkontrakturprophylaxe durch regelmäßige Lagerungswechsel und Wundfreilagerung. **Cave:** funktionelle Mittelstellung der Gelenke! Bei Unsicherheit Physiotherapeuten mit einbeziehen.

Mobilisation und Bewegungstherapie frühestmöglich durch Physiotherapeuten

Ausnahme: Transplant → 3-5 Tage ruhig stellen

Ruhe- und Schonhaltung aus Angst vor Schmerzen vermeiden → immer wieder zu Mobilität animieren, Mobilisation an die Gaben von Schmerzmittel binden, spielerisch fungieren

Pneumonielagerung und -prophylaxe einleiten sowie Dehnlagerungen und Lagerungsdrainagen einsetzen.

7. Psychosoziales

Situation im Krankenhaus

Im Krankenhaus befinden sich die Eltern durch Schwere und Ausmaß des Unfalls im Schock. Abwehrmechanismen führen zu Aggressivität, die Komplexität und Langwierigkeit des Heilungsverlaufes zu Verwirrung und Desorientierung. Da die Haut als Kontakt- und Sinnesorgan von Geburt an wichtige zwischenmenschliche Funktionen übernimmt, sind an der Verarbeitung eines thermischen Unfalls die Eltern in hohem Maß angesprochen. Von ihnen als Erziehungsberechtigten und Verantwortlichen hängt die Qualität der Rehabilitation und Regeneration des Kindes ab.

Probleme in der Rehabilitation

Die eigentliche psychosoziale Problematik des brandverletzten Kindes und seiner Eltern beginnt in vollem Umfang erst mit der Entlassung. Dann endet die Geborgenheit und Sicherheit des Krankenhauses und die Unfallfolgen machen sich in jedem Bereich des Lebens bemerkbar. Eltern und Kind müssen sich mit den täglichen Pflichten der Rehabilitation, der Narbenpflege sowie der seelischen Verarbeitung des Unfalls auseinandersetzen. Die anstrengenden Rehabilitationstherapien fordern ein hohes Maß an Disziplin und Umsicht, ein gut durchdachtes Rehabilitationskonzept und fundiertes Wissen über die anstehenden Notwendigkeiten.

Der entscheidende Schritt zur Reduktion der Narbenbildung beginnt mit dem Anmessen der Kompressionsbandagen und der damit verbundenen Schwierigkeiten. Viele Bereiche des Körpers sind gerade bei kleinen Kindern kompliziert zu versorgen. Die Unsicherheit der Eltern bei der Beurteilung der Passform führt zu einer Reduktion der Tragezeit und schadet somit dem Kind.

Die Bedeutung der Krankengymnastik und Ergotherapie für die Erhaltung von Funktionen ist nach thermischen Verletzungen essentiell. Beim Trainieren muss die Schmerzgrenze teilweise überschritten werden, um Funktionsverluste wiederzuerlangen.

Psychische Folgen

Jedes Kind, das einen thermischen Unfall erlitten hat, neigt zu einer veränderten Verhaltensweise. Kleinere Kinder zeigen oft Regressionssymptome, sie klammern sich an Bezugspersonen, haben Alpträume oder nassen ein. Ältere reagieren eher mit Unruhe oder überreagieren in anderen Bereichen. Eltern, die sich der Situation bewusst sind, können ihrem Kind eine suffiziente familiäre, emotionale und soziale Unterstützung geben.

Auch Geschwister sind von dem Unfall betroffen. Wenn das verletzte Kind nach Hause kommt, besteht der Anspruch auf das gewohnte Leben in seiner Normalität. Die Enttäuschung beeinträchtigt die innerfamiliären Beziehungen. Es erfordert viel Disziplin und gute Führung seitens der Eltern, um allen gerecht zu werden

Geduld, Realismus und Selbstverantwortlichkeit von Eltern und Kind sind für eine gute Prognose unabdingbar. Dem Kind muss durch sein direktes Umfeld, seinen es Eltern, Geschwister oder Freunde die Gewissheit gegeben werden, dass es auch mit Narben wie früher akzeptiert und verstanden wird.

Konsequenzen

Die Haltung der Eltern beeinflusst die Entwicklung und Lebensqualität des Kindes entscheidend und kann dem Kind trotz des Unfalls eine gute Zukunftsprognose ermöglichen.

Niemand kann Unfälle aus seinem Leben ausschließen, oder sich durch die eigene Präsenz und Persönlichkeit davor geschützt fühlen. Das Risiko zu leben obwohl täglich Unfälle geschehen, ist ein Teil bejahenden Lebens. Doch die Verantwortung zu kennen, mit dem Element Feuer sorgsam umzugehen und Mitmenschen wie auch Kinder den Umgang damit zu lehren sollte sich jeder zur Pflicht machen.

Quellen:

1. LFV Bayern eV. Brandschutzerziehung-Brandschutzaufklärung
2. Referat von Alexandra Merz & Nicole Kraus / Uni Heidelberg vom 06.07.2004
3. Unterrichtsentwurf zum Thema „Pflege eines Kindes mit Verbrennung auf Normalstation von Marita Schilke
4. www.medizininfo.de/hautundhaar/sonne/verbrennungen
5. www.medizin.de/gesundheits
6. www.gesundheitpro.de/Verbrennungen-Verbruehungen-Haut
7. www.paulinchen.de
8. Der Körper des Menschen/Faller/10.Auflage