



**University of
Zurich** ^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
Main Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2018

Geschichte der Neonatologie: Eine Erfolgsgeschichte mit vielen Irrwegen

Bucher, Hans Ulrich

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-165221>
Journal Article
Published Version

Originally published at:
Bucher, Hans Ulrich (2018). Geschichte der Neonatologie: Eine Erfolgsgeschichte mit vielen Irrwegen.
Paediatrica, 29(2):7-9.

Geschichte der Neonatologie: Eine Erfolgsgeschichte mit vielen Irrwegen

Hans Ulrich Bucher, Zürich

Die Verbesserung in der Versorgung von Neugeborenen während der letzten 150 Jahre lässt sich eindrücklich durch die Senkung der Säuglingssterblichkeit belegen (Abb. 1). Diese Entwicklung verlief jedoch nicht geradlinig, sondern es gab eine Vielzahl von gutgemeinten Versuchen, von denen sich einige für die betroffenen Kinder als ungünstig, ja fatal auswirkten.

Ende des 19. und anfangs des 20. Jahrhunderts lag die Betreuung von Neugeborenen in den Händen von Hebammen und Geburtshelfern, die entscheidend zur Verbesserung des Überlebens beitrugen. Der Begriff «Neonatalogie» wurde erst 1960 geprägt und wird seither als Spezialdisziplin der Pädiatrie verstanden.

Von den vielen einzelnen Schritten, die die Verbesserung der Aufzucht von immer kleineren Neugeborenen ermöglichten, seien hier nur drei wichtige Problemkreise skizziert, nämlich die Wärme, die Ernährung und die Atmung.

Inkubatoren als Lebensretter

1870 beobachtete Tarnier in Paris, dass Kinder, die nach einer Hausgeburt mit einer Körpertemperatur unter 33.5 °C ins Spital gebracht wurden, häufiger starben als Kinder mit höherer Temperatur. Da der französische Staat wegen des Krieges mit Deutschland dringend Soldaten brauchte, wurden grosse Anstrengungen unternommen, um die hohe Säuglingssterblichkeit von gegen 70% zu senken. Nachdem Tarnier durch seine Dokumentation erkannt hatte, wie wichtig der Erhalt der Wärme für das Überleben von Neugeborenen war, baute er Holzkästen, die mit Wärmeflaschen geheizt wurden und so das Abkühlen der Kinder verhinderten (Abb. 2).

Clevere Ärzte gründeten in mehreren grossen Städten Anstalten mit vielen Inkubatoren für die Aufzucht von Frühgeborenen. Sie bildeten Wärterinnen aus, die sich rund um die Uhr um diese schwächlichen Geschöpfe kümmerten, und zeigten die Kinder gegen Entgelt dem Publikum. 1897 sollten in London an einer Ausstellung Frühgeborene in Brutkästen ähn-

lich wie in einem Zoo dem Publikum zugänglich gemacht werden. Da sich jedoch die lokalen Hebammen und Ärzte gegen dieses kommerzielle Geschäft wehrten und keine Kinder zur Verfügung stellten, wurden Findelkinder aus Paris importiert und damit die Show gerettet. In der Folge wurden *Incubator-Baby Side Shows* in verschiedenen Städten in den USA veranstaltet, so 1901 in New York (Abb. 3) und 1914 an der Weltausstellung in Chicago. Diese Shows waren nicht nur ein finanzieller Erfolg, sondern beflügelten auch das Wissen, um die besonderen Bedürfnisse von Neugeborenen.

Ernährung: Wenn die Milch der eigenen Mutter nicht ausreicht

Eine einfache und wirkungsvolle Massnahme zur Aufzucht von untergewichtigen, trinkschwachen Neugeborenen war seit der Antike das Stillen durch Ammen. In Zürich und anderen Städten erhielten ledige Mütter mit einem Kind gratis Kost und Logis in einem Heim neben der Frauenklinik mit der Bedingung, dass sie nebst dem eigenen ein zweites Kind an der Brust ernährten. So wurden gleichzeitig schwächlichen Frühgeborenen das Überleben und ledigen Müttern eine Existenz ermöglicht.

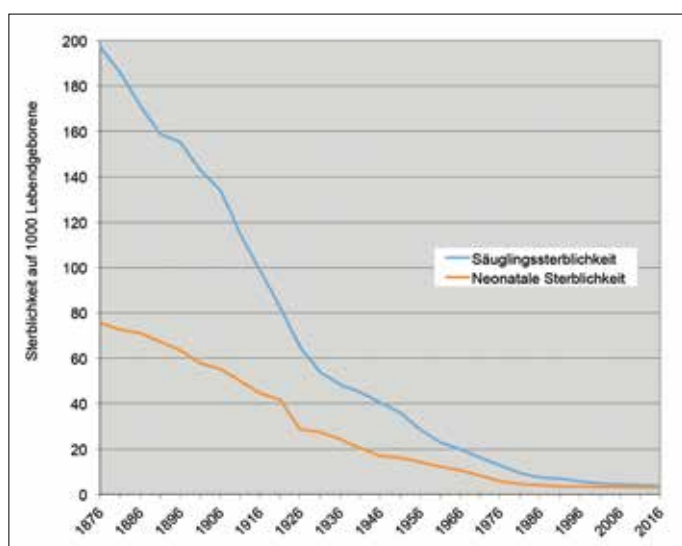


Abbildung 1: Abnahme der Säuglingssterblichkeit (im ersten Lebensjahr) und der neonatalen Sterblichkeit (in den ersten 28 Lebenstagen) in der Schweiz. Quelle: BFS

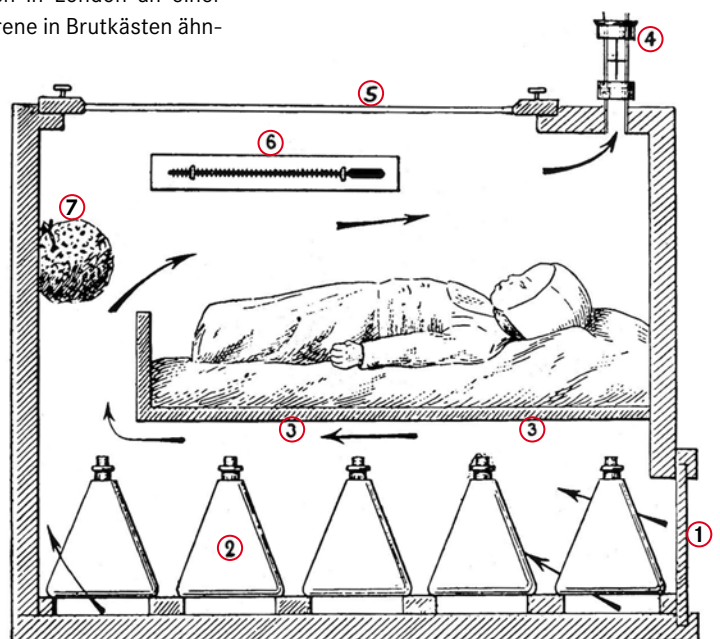


Abbildung 2: 1870 in Paris gebauter Inkubator (Couveuse) zur Aufzucht von Neugeborenen. 1 Lufteinlass mit Filter. 2 Mit heissem Wasser gefüllte Bettflaschen. 3 Unterlage mit Matratze. 4 Auslassventil. 5 Abnehmbare Glasscheibe zur Beobachtung und Herausnahme des Kindes. 6 Thermometer. 7 mit Wasser getränkter Schwamm zur Befeuchtung der Luft

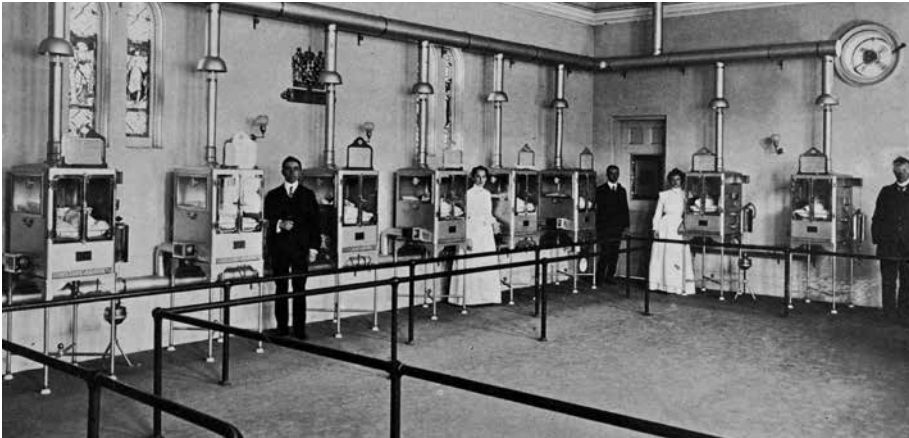


Abbildung 3: *Incubator-Baby Side Show* an der Pan-American Exposition in Buffalo, NY, 1901. Die Frühgeborenen wurden in zentral geheizten Inkubatoren gepflegt und von ausgebildeten Wärterinnen und Ärzten betreut. Die Besucher bezahlten Eintritt und zirkulierten in abgezümmelten Gängen. Mit freundlicher Erlaubnis: THE BUFFALO HISTORY MUSEUM

Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Kunstmilchen vorgeschlagen. Deren Zusammensetzung war jedoch umstritten. So forderte Rotch 1911, dass Frühgeborene nach folgendem Rezept 24-mal pro Tag mit je einer Drachme ($3 \frac{3}{20}$ g) gefüttert werden sollten: 0,5% Protein, 1% Fett und 3% Zucker auf 167°F (75° C) erhitzt. In den folgenden Tagen sollten die Konzentrationen schrittweise gesteigert werden.

In den 1930er Jahren wurde dann eine Formula auf Kuhmilchbasis als Ersatz für Frauen-

milch vorgeschlagen. Trotz vielfältigen Variationen blieb die Sterblichkeit hoch und es traten verschiedene Mangelerscheinungen auf, die nachträglich als Vitamin-B6-Mangel oder Vitamin-K-Mangel identifiziert wurden. Erst eine Verbesserung der hygienischen Bedingungen mit Abwasser, Kühlschränken und Gummi-Sauger brachte den Durchbruch in der oralen Ernährung mit Muttermilch-Ersatzpräparaten (Abb. 4).

Zur Ernährung von Neugeborenen, die nicht selber trinken konnten, war in den 60er Jahren

eine Gastrostomie verbreitet. Diese wurde dann aufgegeben, weil eine kontrollierte Studie mit 122 Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 1250 g zeigte, dass die Mortalität bei der Gastrostomie-Gruppe höher war als bei der Kontrollgruppe.

Eine Anreicherung von Frauenmilch für die spezifischen Bedürfnisse von Frühgeborenen unter 32 Schwangerschaftswochen und eine parenterale Ernährung starteten erst in den späten 1970er Jahren.

Verschiedene Mittel zur Bekämpfung der Atemnot

Die Verabreichung von Sauerstoff zur Behandlung einer Zyanose wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts eingeführt. Allerdings war die Verabreichung unterschiedlich, so wurden 10 bis 20 ccm mit einer Spritze langsam in die Nabelvene injiziert oder mit einer Sonde in den Magen gegeben, von wo er durch die Schleimhaut resorbiert würde. Erst als Ylpö 1919 die Verabreichung von Sauerstoff mit einem Katheter in den Pharynx beschrieb, setzte sich diese Methode durch.

In den 40er Jahren wurde Sauerstoff in den Neugeborenen-Abteilungen in hohen Konzentrationen in Wannen und Brutkästen während Wochen verabreicht. Durch diesen unkritischen Umgang mit Sauerstoff wurden viele der behandelten Kinder blind. 1941 beschrieb ein australischer Augenarzt eine neue Augenkrankheit, die retrolentale Fibroplasie (heute: Retinopathie), die bei Frühgeborenen epidemisch auftrat und zur Erblindung führte. Zuerst wurde als Ursache eine Infektion vermutet, dann ein Vitaminmangel, bis endlich der Sauerstoff auf die Anklagebank kam. Mehreren kontrollierten Studien gelang es jedoch seither nicht, die optimale Sauerstoffkonzentration zu finden und auch jüngst veröffentlichte Studien geben keine schlüssige Antwort. Nach wie vor erhöht zu wenig Sauerstoff die Mortalität und zu viel die Inzidenz der Retinopathie des Frühgeborenen.

Den grössten Erfolg in der Bekämpfung der Atemnot brachte die Entdeckung 1959 von Avery und Mead, dass der Mangel einer oberflächenaktiven Substanz (Surfactant) die Ursache des Atemnotsyndroms bei Frühgeborenen ist. In zahlreichen randomisierten Studien wurde die Wirkung von Surfactant, der aus Tierlungen oder synthetisch hergestellt wurde, eindrücklich nachgewiesen. Noch eleganter war eine Stimulation der Surfactant-Syn-



Abbildung 4: Milchküche in der alten Frauenklinik am Kantonsspital Zürich ca. 1940

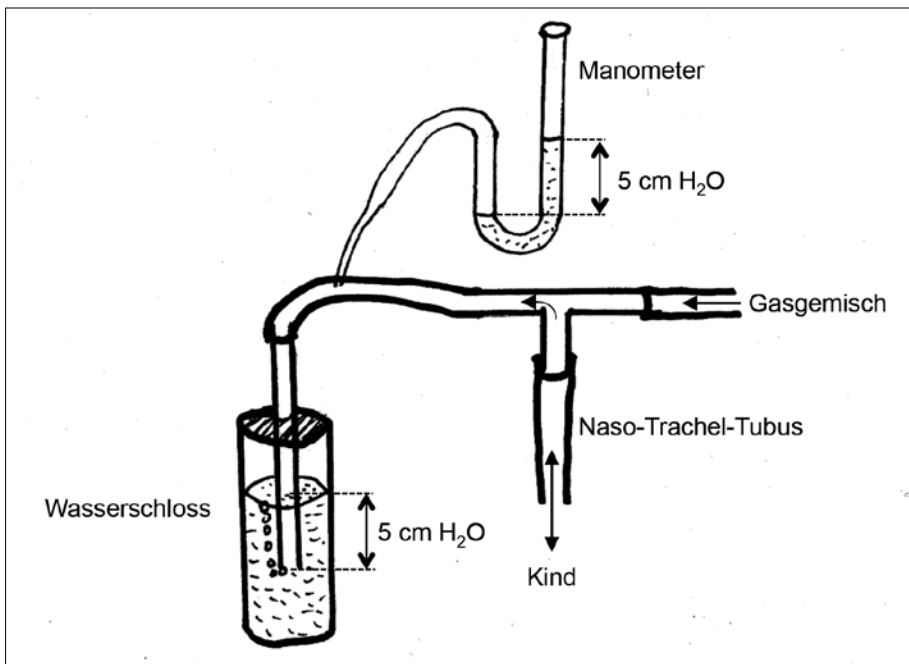


Abbildung 5: Skizze des von Gregory et al. vorgeschlagenen CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) als wirksame Atemhilfe. Die Pfeile geben die Flussrichtung des Gases an. Modifiziert nach Cumarasamy N, Nüssli R, Vischer D, Dangel PH, Duc GV. Pediatrics 1973; 51: 632

these bei drohender Frühgeburt durch die Gabe von Steroiden an die schwangere Mutter. Diese Therapie wurde von Liggins aufgrund einer zufälligen Beobachtung bei unreifen Lämmern vorgeschlagen.

Ein kontinuierlicher Druck in den Luftwegen (CPAP) wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts angewandt, fand allerdings erst nach einer Publikation von Gregory et. al 1971

weite Verbreitung (Abb. 5). Eine maschinelle Beatmung setzte sich nach etlichen frustrierten Versuchen erst in den 80er Jahren durch, wobei technische Entwicklungen mit besseren Kenntnissen zur Atemphysiologie einher gingen.

Nebst den drei dargestellten Hauptproblemen gab es weitere wichtige Entdeckungen, die spezifisch für Neugeborene eingesetzt wur-

den, so die Fototherapie und die Austauschtransfusion zur Bekämpfung einer Hyperbilirubinämie, die operative und die medikamentöse Behandlung eines offenen Ductus Botalli, Coffein zur Apnoe-Behandlung und die therapeutische Hypothermie zur Begrenzung einer hypoxisch ischämischen Enzephalopathie nach einer Asphyxie (Tab.1).

Viele Errungenschaften der modernen Erwachsenen-Medizin kamen auch den Neugeborenen zu Gute, zum Beispiel Antibiotika, Blutbanken, Ultraschall, Pulsoximetrie und eine massgeschneiderte Flüssigkeitstherapie. Voraussetzung für eine rationale Therapie waren nicht-invasive Messmethoden und Analysen in kleinsten Blutmengen, um eine früher obligate iatrogene Anämie zu vermeiden.

Die Behandlung immer unreiferer und kleinerer Frühgeborener führte zur Konzentration der Behandlung in hochspezialisierten Perinatalzentren und entfachte eine ethische Kontroverse zu den Grenzen der Medizin.

Referenzen

- The history of neonatology. <http://www.neonatology.org/history/history.html>
- Classic Resources in Neonatal-Perinatal Medicine. <http://www.neonatology.org/classics/default.html>

Korrespondenzadresse

buh@usz.ch

Der Autor hat keine finanzielle Unterstützung und keine anderen Interessenskonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Problem	Jahr	Autor	Lösung
Wärmeverlust	1870	Tarnier, Budin	Inkubator
Trinkschwäche	1884	Tarnier	Ernährung mit Magensonde
Keine Muttermilch	1894	versch. Autoren	Erste Milchbanken
Persistierender Ductus Botalli	1938	Cross and Hubbard	Operativer Verschluss
Erythroblastosis fetalis	1946	Diamond	Blutaustausch
Postnatale Reanimation	1952	Apgar Virginia	Score zur Beurteilung der postnatalen Adaptation
Retrolentale Fibroplasie (später: Retinopathie des Frühgeborenen)	1954	Kinsey, Silverman et al.	Randomisierte kontrollierte Studie: Sauerstoff ist Ursache
Atemnotsyndrom	1959	Avery and Mead	Surfactant
Hyperbilirubinämie	1969	Lucey	Fototherapie
Atemnotsyndrom	1971	Gregory	CPAP
Lungenunreife	1972	Liggins	Pränatale Steroide
Überwachung der Oxygenation	1973	versch. Autoren	Transcutane Pulsoximetrie
Persistierender Ductus Botalli	1974	Sharpe	Indomethacin
Orale Ernährung ungenügend	1975	versch. Autoren	Parenterale Ernährung
Überwachung der Oxygenation	1987	versch. Autoren	Pulsoximetrie
Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie	2009	versch. Autoren	milde therapeutische Hypothermie

Tabelle 1: Wichtige Fortschritte in der Betreuung von Neugeborenen (Ref.<http://www.neonatology.org/history/timeline.html>)