

# **Zukunft dank Technik**



- **Teamarbeit auf der Intensivstation**
- **Präzisionspumpe für Kinder**
- **Gangtherapie mit Roboter**
- **Hirnoperation ohne Skalpell**
- **Schlusswort: Ethik leben**

## Inhalt

■ <b>Fortschritt für Lebenswürde</b>	
Editorial von Prof. Dr. Martin Meuli	1
■ <b>Blutkrebs-Zellen erfassen</b>	
Bericht von Prof. Dr. sc. nat. Beat Schäfer	3
■ <b>"Ziele gemeinsam formulieren"</b>	
Gespräch mit Prof. Dr. Oskar Baenziger	4
■ <b>Pflege in Grenzsituationen</b>	
Feature von Gaby Stoffel und Dr. Katharina Waldvogel	7
■ <b>Neue Herzklappe – minimaler Eingriff</b>	
Bericht von Dr. Oliver Kretschmar	10
■ <b>Hirnoperation mit Ultraschall</b>	
Feature von Marco Stücheli	12
■ <b>Neue Haut aus dem Labor</b>	
Bericht von PD Dr. rer. nat. Ernst Reichmann	15
■ <b>"Ich möchte gerne schön laufen"</b>	
Nina berichtet über ihr Geh-Training am Lokomaten	16
■ <b>Eine Pumpe mit höchster Präzision</b>	
Bericht von PD Dr. Markus Weiss	18
■ <b>Ethik leben – auch in der Kindermedizin</b>	
Schlusswort von Dr. Ruth Baumann-Hölzle	20
■ <b>Wissenschaftliche Publikationen</b>	21

## Impressum

### Herausgeber:

Kinderspital Zürich - Eleonorenstiftung  
Steinwiesstrasse 75  
8032 Zürich

### Redaktionsleitung dieser Ausgabe:

Redaktionskommission Forschungsreport:  
Prof. Dr. Oskar Baenziger  
Prof. Dr. Urs Bauersfeld  
Michael Kleinknecht  
Eva Lindemann  
Dr. Christoph Rutishauser  
Susanne Staubli

### Beratung, Konzept und Redaktion:

Stücheli Kommunikation,  
Dr. Peter Stücheli-Herlach, Meilen

### Journalistische Textbeiträge:

Helga Kessler, Horgen  
Dr. Peter Stücheli-Herlach, Meilen  
Marco Stücheli, Kinderspital Zürich

### Bilder:

Gabriela Acklin, Kinderspital Zürich  
Valérie Jaquet, Kinderspital Zürich

### Layout:

Susanne Staubli, Kinderspital Zürich

### Druck:

Druckerei Robert Hürlimann, Zürich

### Auflage:

5'000 Exemplare

Das Kinderspital Zürich dankt allen Autorinnen und Autoren, Patientinnen, Patienten und Eltern, die einen Beitrag an diese Publikation geleistet haben!

Der Forschungsreport erscheint in regelmäßigen Abständen und vermittelt einen Einblick in die wissenschaftliche Forschungstätigkeit des Kinderspitals Zürich.



Editorial von  
**Prof. Dr. Martin Meuli,**  
Direktor Chirurgische Klinik  
am Kinderspital Zürich

## Fortschritt für Lebenswürde

Immer wieder Schlagzeilen über das Kinderspital Zürich: Spektakuläre Leistungen mit neuen Techniken und Verfahren bringen uns ins Rampenlicht. Zu Recht: Dank Neuentwicklungen können wir Kindern und Jugendlichen in Not noch besser helfen.

### **Unsere Sorge gilt der Qualität und Würde von Kinderleben.**

Ein Beispiel war der computergesteuerte Lokomat, mit dem Patienten ihre Bewegungsabläufe individuell und gezielt schulen können. Ein anderes Beispiel war der Ersatz von Herzklappen ohne offene Operation: Diese Methode aus England haben wir in Zürich erstmals im deutschsprachigen Europa eingeführt. Ein drittes Beispiel sind komplexe Operationen an Nieren und Harnwegen, die wir in Zusammen-

arbeit mit dem Universitätsspital Zürich durchgeführt haben – mit der Hilfe des Operationsroboters "da Vinci".

Für das Interesse an moderner Medizin sind wir dankbar. Es erlaubt uns, klinische Forschung im Dialog zu betreiben. Nicht nur Patienten und ihre Familien sind unsere Ansprechpartner, sondern auch die Politik und die Gesellschaft.

Doch weder Schlagzeilen noch neue Technologien sind das Entscheidende. Wir möchten in erster Linie sinnvolle Medizin betreiben: Patienten mit Blick auf Wohl und Würde retten, heilen, pflegen und zusammen mit ihren Angehörigen begleiten. Moderne Technologien sind dabei potente und unverzichtbare Hilfsmittel – nicht mehr und nicht weniger!

Wir zeigen Ihnen in diesem Forschungsreport nicht nur technologische Neuentwicklungen. Wir präsentieren auch die Leistungen interdisziplinärer Teams bei ihrem Einsatz. Wir zeichnen nach, wie wir in Absprache mit Betroffenen und in ethischen Foren zu Entscheidungen finden. Und wir berichten, wie wir Patienten und ihre Angehörigen begleiten auf ihrem Weg, der dank Technik hoffentlich etwas leichter geworden ist.

Unsere Sorge gilt der Qualität und Würde von Kinderleben. Für Ihr Interesse danken wir Ihnen – und wünschen eine kurzweilige und interessante Lektüre!

*Martin Meuli*



Patientin Celine auf der Onkologie-Station.

**Heute können fast vier Fünftel der Leukämie-Patienten geheilt werden.**

**Dank neuer molekularbiologischer Verfahren kann die Therapie sehr genau**

**auf die Wirkung der Medikamente abgestimmt werden.**

## Blutkrebs-Zellen erfassen

Bericht von Prof. Dr. sc. nat. Beat Schäfer\*

Blutkrebs oder Leukämie ist die häufigste Krebserkrankung bei Kindern. Gerade bei dieser Krebsart ist die Diagnose heutzutage längst kein Todesurteil mehr. Fast vier Fünftel der jungen Patienten können wieder vollständig geheilt werden. Und dennoch: Die Diagnose ist meistens ein Schock für die ganze Familie und wirft sehr viele Fragen auf: Wie sieht die Behandlung aus? Wie gross sind meine Heilungschancen? Wirken die Medikamente so, wie man sich das erhofft?

### Den Leukämiezellen auf der Spur

Um diese Fragen zu beantworten, arbeiten in der Abteilung für Onkologie Ärzte und Labor eng zusammen. In der Vergangenheit wurde die Diagnose vor allem auf Grund von mikroskopischen Untersuchungen des Blutbildes oder der Blutfabrik, das heisst des Knochenmarks, gemacht. Heute sind neue molekularbiologische Analysen dazugekommen. Diese erlauben eine verbesserte, auf den einzelnen Patienten ausgerichtete Prognose der Heilungsaussichten. Somit kann die Therapie dem individuellen Bedürfnis oder der Schwere der Krankheit angepasst werden.

Das neueste dieser Verfahren bestimmt mit Hilfe eines molekularen Merkmals in der Leukämiezelle die Anzahl der Krebszellen im Blut oder Knochenmark. Damit kann das Ansprechen

auf die Therapie mit einer deutlich höheren Empfindlichkeit als mit der üblichen lichtmikroskopischen Untersuchung gemessen werden. Das molekulare Verfahren erlaubt es, eine Leukämiezelle in etwa 100 000 normalen weissen Blutzellen aufzuspüren, die Nachweisgrenze ist also 1000mal besser geworden als die Lichtmikroskopie. Damit kann die Therapie direkt den Resultaten angepasst werden.

### Referenz-Zentrum in der Schweiz

Die Abteilung für Onkologie des Kinderspitals hat dieses Verfahren im Rahmen eines Forschungsprojektes vor einigen Jahren eingeführt und ist bis heute das einzige Referenzzentrum für diese Untersuchungen in der Schweiz. Um die Qualität zu sichern und die Untersuchungen entsprechend weiterzuentwickeln (zum Beispiel auf andere Krebskrankheiten auszudehnen und die Empfindlichkeit weiter zu steigern), sind wir Mitglied einer europäischen Studiengruppe, in welcher spezialisierte Labors aus insgesamt 15 europäischen

Ländern vertreten sind. Für die Schweiz begleiten wir mit diesem Verfahren labortechnisch jedes Jahr die Therapie von ungefähr 40 Kindern, welche neu an akutem Blutkrebs erkrankt sind.

Die Behandlung der an Blutkrebs erkrankten Kinder des Kinderspitals erfolgt nach internationalen Richtlinien. Im Rahmen der erwähnten Studie wurden von Juli 2000 bis Oktober 2004 insgesamt 3341 Patienten in Europa mit dem neuen Verfahren untersucht. Die Analysen von 2594 Patienten hatten einen Einfluss auf den weiteren Verlauf der Therapie. 40 Prozent der Kinder wurden in einer Gruppe mit Standardrisiko, 52 Prozent in eine mittlere Gruppe und 8 Prozent in die Hochrisikogruppe eingeteilt.

Wirkt mein Medikament? Das molekularbiologische Verfahren hilft heute, diese Frage sehr viel genauer beantworten zu können und erlaubt einen Blick nicht nur auf die Spitze, sondern auch auf einen grossen sonst unsichtbaren Teil des Eisbergs. Damit konnte ein wesentlicher Fortschritt in der Behandlung von Blutkrebs erzielt werden.



Molekulare Suche nach patientenspezifischen Merkmalen einer Leukämie: Die Leuchtstriche sind Merkmale, die für die Kontrolle der Therapie verwendet werden können.

\*Prof. Dr. sc. nat. Beat Schäfer ist Leiter des Onkologielabors am Kinderspital Zürich

**Die Intensivstation gilt als Inbegriff einer technisierten Medizin.**

**Was ist wahr an dieser Vorstellung? Und wo liegen die Grenzen eines Technikeinsatzes am kranken Kind?**



## "Ziele gemeinsam formulieren"

Gespräch mit Prof. Dr. Oskar Baenziger\*

**Herr Baenziger, die Intensivstation eines Spitals ist der Inbegriff einer hoch technisierten Medizin. Wie viel macht in Ihrem Bereich die Technik aus, wie viel hängt vom Menschen ab, und wie stark wirkt immer noch das unbeeinflussbare Schicksal?**

Die Technik macht zwar einen wichtigen Teil unserer Leistungen in der Intensivmedizin aus. Wir überschätzen sie aber gern, weil sie so gut sichtbar ist. Das Entscheidende bei uns sind die Mitarbeitenden mit ihren medizinischen und pflegerischen Kompetenzen.

**Welches technische System leistet die grösste Hilfe?**

Wir haben zwei ganz wichtige Geräte. Das eine ist der Monitor, also die Überwachungsstation für die Vitalfunktionen. Das zweite Gerät ist das Beatmungsgerät.

**Welches System ist am verlässlichsten?**

Ebenfalls die beiden soeben genannten Geräte. Auf sie sind wir auch auf Gedeih und Verderb angewiesen.

**Welches System ist das dienstälteste?**

Seit vielen Jahrzehnten steht das EKG (Elektrokardiogramm) im Einsatz, das uns Auskunft über die Aktivitäten des Herzens gibt.

**Welches System birgt überdurchschnittliche Risiken?**

Viele Geräte haben Risiken und Nebenwirkungen – das ist genau gleich wie bei Medikamenten. Am heikelsten ist wohl der Einsatz des ECMO-Gerätes, also der Herz-Lungen-Maschine. Dieses Gerät ist gleichzeitig auch das neuste, das wir haben.

**Ohne Technik nicht überleben**

**Wer sorgt im Spital für Unterhalt, Wartung und Betreuung dieser technischen Systeme?**

Auch dafür ist immer ein ganzes Team verantwortlich. Einerseits sind es Pfleger und Ärzte, andererseits sorgen Medizintechniker für eine periodische Wartung. In speziellen Situationen greifen wir natürlich auch auf die Hersteller zurück.

**Wäre es möglich, Kindermedizin auch mit deutlich geringerem technischem Aufwand zu betreiben?**

Nein. Zwar üben wir das, beispielsweise für Stromausfälle. Es gibt ja auch Länder mit weniger Mitteln, wo es ebenfalls Intensivstationen gibt, die eine einfachere technische Ausrüstung besitzen. Aber das hiesse, dass einige der Patienten nicht überleben könnten. Und die Gefahr wäre grösser, dass es gravierende Spätfolgen gibt.

**Gibt es Bereiche im Spital, die noch technisierter sind als der Ihre?**

Wir setzen die Technik am Patienten sicher am längsten ein. In der Anästhesie, auf der Herzchirurgie oder in anderen chirurgischen Disziplinen wird jedoch ebenfalls hoch technisiert gearbeitet. Die Intensivstation ist ja kein geschlossenes System, sondern ein interdisziplinär vernetztes Team.

**Nicht alles Machbare tun**

**Machen Ärzte alles, was sie dank Technik können – und können sie alles, was sie mit Technik machen?**

\* Prof. Dr. Oskar Baenziger ist Chefarzt Intensivmedizin und Neonatologie am Kinderspital Zürich. Das Gespräch führte Dr. Peter Stücheli-Herlach

Wir bieten alle technischen Möglichkeiten, die es gibt. Ausser dem Hirn können wir heute fast jedes Organ system zeitweise ersetzen. Trotzdem tun wir es nicht immer. Im Vergleich zu anderen Ländern setzen wir Technik hier zurückhaltender ein und tun nicht alles theoretisch Machbare. In anderen Ländern beispielsweise muss man ein Leben – vor allem aus historischen Gründen – fast um jeden Preis erhalten. Wir orientieren uns stärker am ethischen Dialog und haben die rechtlichen und medizinischen Möglichkeiten, Massnahmen auch einmal abbrechen zu können. Wir tun es dann, wenn die Weiterbehandlung mit gravierenden negativen Folgen verbunden wäre.

## Ethik-Foren

### Gibt es also Grenzen für den Forscherdrang, die Lust am Tüfteln?

Selbstverständlich. Häufig wissen wir zwar von Kongressen, dass und wie man die Grenzen ausdehnen könnte. Aber wir sind in ethische Foren am Spital eingebunden und hinterfragen unser Handeln ständig. In der Schweiz

haben wir das Glück, dafür kritische Eltern als Gesprächspartner zu haben. Meistens ist es für Eltern unmöglich, solche Entscheidungen zu treffen. Dann haben wir eine wichtige Beratungsaufgabe zu erfüllen.

### Ist es denn möglich, sich mit Eltern über komplexe Techniken auszutauschen?

Wir sprechen selten über einzelne Geräte, sondern über Behandlungsmöglichkeiten, Behandlungsplan, Erfolgswahrscheinlichkeiten und Risiken.

### Gibt es auf der anderen Seite Beispiele dafür, dass Sie weiter gegangen sind, Grenzen auch überwunden haben?

In der Vergangenheit haben wir beispielsweise ECMO-Geräte bei Versagen des Atemsystems nicht eingesetzt. Das tun wir heute für Patienten, die ohne diese Massnahme sterben würden. Ein anderes Beispiel für Weiterentwicklungen sind Überwachungsgeräte für das Messen von Sauerstoff, die dank unserer Initiative weiter entwickelt wurden.

### Kam es auch vor, dass durch Forschung Fehlentwicklungen korrigiert werden konnten?

Heute wissen wir, dass durch aggressive Beatmung Schäden an der Lunge entstehen können. Daraus haben wir unsere Konsequenzen gezogen. Auch haben wir Frühgeborene früher viel länger beatmet, als wir das heute tun.

## Zusammenarbeit strukturieren

### Beim Einsatz von Technik passieren zweifellos aber auch Fehler. Wie gehen Sie damit um?

Das ist ein ganz wichtiger Punkt. Wir haben in der Intensivstation ein Critical Incident Monitoring-System eingeführt. Es erfasst kleine Zwischenfälle, die sich zu gravierenden Fällen hätten entwickeln können. So haben wir gewisse Probleme sehr früh gemeldet und auch Techniker darauf aufmerksam gemacht. Zudem gibt es natürlich auch Fehler in der Zusammenarbeit von Beteiligten, die erfasst und ausgewertet werden. Das tun wir an Konferenzen, und zwar in einer nicht bestrafenden, sondern



"Wir haben Eltern als kritische Gesprächspartner": Prof. Oskar Baenziger, Chef der Intensivstation.

ruhigen Atmosphäre. Zentral ist die Strukturierung der Zusammenarbeit im Team: Wir müssen gemeinsam Ziele formulieren, Entscheidungen treffen und diese überprüfen.

### Haben Kinder – also Ihre Patienten – ein besonderes Verhältnis zur Technik?

Teenager haben, wie wir ja wissen, wenig Angst vor Technik. Anders ist es bei kleinen Kindern – besonders dann, wenn die Geräte sehr gross sind. Wir versuchen, die Geräte möglichst klein zu halten oder sie zu tarnen, beispielsweise sie als Giraffe zu verkleiden oder in einer ansprechenden Weise anzumalen. Vor allem aber haben wir gemerkt, dass wir neben der vielen Technik auch Ablenkungen und kreative Pausen für die Kinder brauchen. Deshalb bieten wir den Patienten neben unserer

technischen Medizin auch Kunst- und Ausdruckstherapie an. Daran sieht man wieder die entscheidende Bedeutung der Teamarbeit. Wir achten stets darauf, dass wir nicht von der Technik "weggetragen" werden.

### Technik ohne Schnickschnack

#### Und wie sieht es mit den Eltern aus?

Es gibt zwar Technikfreaks. Die meisten Eltern aber haben Angst um ihre Kinder und deren Leben. Diese Angst können wir mindern, wenn wir ihnen die Geräte erklären, ohne dabei ins Detail zu gehen. Es schafft Vertrauen, wenn sie wissen, wozu ein Gerät da ist.

#### Wie würden Sie die Technik beschreiben, die Sie sich wünschen?

Am liebsten hätte ich eine Technik, die möglichst klein, unscheinbar und einfach einzusetzen ist, die möglichst wenig Schnickschnack hat. Von diesem Zustand sind wir leider weit entfernt. Der marktwirtschaftliche Drang der Hersteller zu zeigen, was alles möglich ist, versperrt manchmal den Blick für die wichtigen Dinge.

#### Und welches sind die wichtigen Dinge?

Dass wir Patienten überwachen und beatmen können und dass diese Beatmung möglichst einfach ist. Technik darf den Blick auf den Patienten nicht versperren. Sie ist dazu da, dass er möglichst schnell wieder gesund wird und mit möglichst wenig Beeinträchtigungen wieder nach Hause kann.

**"Es schafft  
Vertrauen, wenn  
Eltern wissen, wozu  
ein Gerät da ist."**

Kleiner Patient  
auf der Intensivstation.



**Wenn die Lunge schwerstkrank und das Herz überfordert ist, kann in speziellen Fällen ein Gerät namens ECMO deren Aufgaben übernehmen. Diese aufwendige Therapie erfolgt unter engem Einbezug der Eltern und intensiver Betreuung durch das Behandlungsteam der Intensivpflegestation.**



## Pflege in Grenzsituationen

Feature von Gaby Stoffel und Dr. Katharina Waldvogel \*

Sascha\*\* kommt im Januar nach einer problemlosen Schwangerschaft zur Welt. Leider hat er wegen einer schweren Infektion grosse Atemprobleme. Sein Zustand verschlechtert sich trotz Intubation und sehr hoher maschineller Beatmung. Auch die Herzfunktion ist zunehmend eingeschränkt und der Einsatz von Medikamenten zeigt nicht den gewünschten Erfolg.

### Grenzsituationen

Da alle konservativen Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft sind, beginnt die Diskussion über den Einsatz eines Gerätes namens ECMO. Das Kürzel steht für "extrakorporale Membranoxygenierung". Es bedeutet, dass das Blut ausserhalb des Körpers über einen Membranoxygenator mit Sauerstoff aufgesättigt wird. Damit kann ECMO die Aufgaben der Lunge vorübergehend übernehmen, bei Bedarf auch die des Herzens. Das Gerät kann bei Neugeborenen oder Kindern mit schwerer

Lungenerkrankung oder bei Kindern nach sehr grossen Herzoperationen eingesetzt werden.

Seit 2004 wird ECMO auf der Intensivpflegestation des Kinderspitals eingesetzt. Die Therapie wird von einem interdisziplinären Behandlungsteam durchgeführt, ist aufwendig und anspruchsvoll. Das Team besteht aus Intensivmedizinern, ECMO-Pflegespezialistinnen, Kardiochirurgen und Kardiotechnikern. Sie kümmern sich rund um die Uhr um das betroffene Kind und seine Eltern. Das Team arbeitet nach einem eigens entwickelten, an den internationalen Richtlinien orientierten Behandlungskonzept (siehe Kasten nächste Seite).

### Einbezug der Eltern

ECMO wird nur dann eingesetzt, wenn Grenzsituationen auftreten und wenn die Eltern die belastende und leider auch risikoreiche Therapie vollumfänglich mittragen. Wenn trotz des Einsatzes aller Technik keine Aussicht mehr besteht, dass sich ein Kind erholen kann, kann sich das Team auch dazu entscheiden, einen Abbruch der

Therapie anzusprechen. Eltern werden in die Entscheidungen einbezogen und dabei eng begleitet.

Die Intensivpflegefachfrauen können den Eltern den Kontakt zu ihrem Sohn Sascha ermöglichen, soweit dies trotz der vielen Schläuche und Kabel zur Versorgung und Überwachung des Kindes möglich ist. Durch vorsichtige Berührungen und ihre Nähe können die Eltern ein wenig Geborgenheit und Nähe vermitteln. Im Kontakt zu den Intensivpflegefachfrauen finden die Eltern zudem Gesprächspartner, die Erfahrung mit solchen Ausnahmesituationen haben.

### Hochspezialisierte Pflege

Die kontinuierliche klinische und maschinelle Überwachung sowie regelmässige Laborkontrollen haben höchste Priorität bei der Pflege von Sascha. Während der Behandlung muss das Blut stark verdünnt werden, um Gerinnselbildungen zu verhindern. Und wegen Blutungsgefahr oder der Gefahr des Verrutschens einer Kanüle darf das Kind nicht umgelagert werden. Da es aber unangenehm ist, tage-

\*Gaby Stoffel ist Pflegeexpertin Kardiologie, Dr. Katharina Waldvogel ist Leitende Ärztin Intensivmedizin und Neonatologie, Kinderspital Zürich

\*\*aus verschiedenen Krankheitsgeschichten konstruierter, realitätsnaher Fall



Der Einsatz der ECMO-Gerätes erfolgt durch ein interdisziplinär zusammengesetztes Team.

lang auf dem Rücken zu liegen, wird Sascha durch Schmerz- und Beruhigungsmedikamente in einen narkoseähnlichen Zustand versetzt. Er liegt auf einer Spezialmatratze zur Vermeidung von Druckstellen. Die Bettwäsche oder Unterlagen dürfen nur tagsüber unter Einbezug des Pflgeteams, des Kardiotechnikers und des Kardiochirurgen gewechselt werden, um ein Verrutschen der Kanülen zu vermeiden.

Sascha wird über eine Magensonde mit Muttermilch ernährt. Sorgfältige Augen-, Nasen- und Mundpflege sind von grösster Wichtigkeit – solche Aufgaben werden dabei auch zusammen mit den Eltern durchgeführt. Während sich die Intensivpflegenden dem

Kind zuwenden, konzentriert sich die ECMO-Pflegespezialistin auf die Steuerung und Kontrolle der Therapie: Laufend werden die Maschine, das Schlauchsystem und alle Werte überwacht, um bei einer Veränderung oder Komplikationen sofort reagieren zu können. Eine enge Zusammenarbeit und Absprache zwischen der ECMO-Pflegespezialistin und der Intensivpflegenden ist wichtig, um dem Kind trotz der anstrengenden Therapie die bestmögliche Pflege und möglichst lange Ruhephasen zu ermöglichen.

Bei Bedarf werden der Kardiotechniker und der Herzchirurg zugezogen, um den Oxygenationsfilter oder sogar das komplette externe Kreislaufsystem

auszuwechseln. Ist dies nötig, wird ein zweites ECMO-Gerät vorbereitet und das System unter Einbezug des ganzen Teams gewechselt. Das muss sehr schnell erfolgen, jeder Schritt muss minutiös vorbereitet sein.

### **Ein emotionaler Moment**

Die Lungen von Sascha brauchen eine längere Zeit, um sich zu erholen. Nach drei Wochen kann er langsam vom ECMO-Gerät entwöhnt werden und allmählich zu einer "normalen" Beatmung übergehen. In kleinsten Schritten werden die Schmerz- und Beruhigungsmedikamente reduziert. Sascha wird langsam wacher. Die Eltern haben

## High-Tech, High-Touch und das Zürcher ECMO-Konzept

**Fragestellung:** ECMO (extra-korporale Membran-Oxygenierung) ist eine Behandlungsmöglichkeit für schwerstkranke Neugeborene und Kinder nach komplexen Herzoperationen. Das System kann auch Neugeborenen oder älteren Patienten bei schweren Lungenerkrankungen helfen. Die Therapie wird nur eingesetzt, wenn herkömmliche Beatmungsmethoden nicht mehr ausreichen und wenn die Aussicht auf eine Erholung von Herz und/oder Lunge besteht.

**Ergebnisse:** Am Kinderspital Zürich wird die ECMO-Therapie seit 2004 auf der Intensivpflegestation eingesetzt. Das ECMO-Team hat sich in verschiedenen Kliniken in Boston, Toronto und London das nötige Wissen angeeignet und für das Kinderspital ein eigenes Behandlungskonzept entwickelt, das sich an den neuesten Richtlinien internationaler Zentren orientiert. Nach jeder The-

rapie eines Patienten werden die Erfahrungen in interdisziplinären Sitzungen kritisch reflektiert und bei Bedarf neu angepasst. Daraus hat sich nun nach 4 Jahren ein "ECMO-Konzept Kinderspital Zürich" entwickelt und in Form von Richtlinien für schwerstkranken Patienten schweizweit etabliert.

Das interdisziplinäre Behandlungsteam besteht aus Intensivmedizinern, ECMO-Pflegespezialistinnen, Kardiochirurgen und Kardiotechnikern. Sie ermöglichen den Eltern in dieser Situation mit hoher emotionaler Belastung den Kontakt zu ihrem Kind und stehen als Gesprächspartner mit Erfahrung in dieser Ausnahmesituation zur Verfügung. Falls ein Kind ECMO benötigt, ist dieses Team im Kinderspital Zürich rund um die Uhr auf Abruf bereit.

Die Arbeit im ECMO-Team ist richtungsweisend für die enge berufsübergreifende Zusammenarbeit, um neuere Technologien für Kinder und deren Familien in Grenzsituationen zu erforschen, deren Erfahrung zu reflektieren und in der Praxis zu etablieren.

**Leitung:** Dr. Katharina Waldvogel, Leitende Ärztin Intensivmedizin B, Dr. Maja Hug, Oberärztin Intensivmedizin (ECMO-Verantwortliche), Brigitte Schwarz, Pflegeleitung ECMO-Team, Hassan Zaiter, Kardiotechniker, Prof. Dr. René Prêtre, Chefarzt Kardiologie, Prof. Dr. Oskar Baenziger, Chefarzt Intensivmedizin und Neonatologie, Kinderspital Zürich

zwischenzeitlich gelernt, einzelne Pflegehandlungen zu übernehmen. Das gibt ihnen Sicherheit im Umgang mit ihrem schwerkranken Kind. Nach 12 Wochen kann Sascha von der Intensivpflegestation auf die Neonatologiestation verlegt werden – ein emotionaler Moment für Patient, Eltern und das Betreuungsteam!



Zu- und Wegleitungen am ECMO-Gerät.

## Neue Herzklappe – minimaler Eingriff

Bericht von Dr. Oliver Kretschmar\*

Kindern mit angeborenen Herzfehlern können wir deutlich besser helfen, seitdem Herzklappen durch Operationen ersetzt werden. Dies gilt besonders für den Einsatz von Ersatzklappen von Mensch oder Tier. Ohne diese Technik wären Korrekturoperationen von bestimmten Herzfehlern nicht möglich. Solche Ersatzklappen haben jedoch den Nachteil, dass sie mit der Zeit aus verschiedenen Gründen degenerieren. Auch wachsen die Kinder sozusagen "aus der Klappe heraus". Die Klappen müssen also erneut operativ ersetzt werden. Und das ist oft sehr schwierig, da auf vorhergehende Operationen zurückgehende Verwachsungen und Narbenbildungen im Brustkorb eine hohe Blutungsgefahr zur Folge haben. Dazu kommt die grosse Belastung für Patienten und Familien, wenn im Laufe eines Lebens mehrere Operationen an der Herz-Lungen-Maschine nötig sind.

### Einsatz eines Katheters

Der Kinderkardiologe Philipp Bonhoeffer und sein Team (Great Ormond Street Hospital London) haben nun eine neuartige Herzklappe entwickelt, die in Europa seit 2006 zugelassen ist. Die von der Firma Medtronic hergestellte Klappe mit dem Namen MELODY™ wird nicht durch Öffnen des Brustkorbs, sondern mittels Herzkatheter über eine kleine Punktionsstelle in der Leiste eingesetzt. Eine biologische Klappe wird dazu in ein Metallröhrchen, einen

sogenannten Stent, eingenäht. Stent und Klappe werden dann auf einem kleinen Ballonkatheter vorsichtig zusammengedrückt, um gemeinsam mit dem Ballon in der Leiste über eine kleine Punktionsstelle in die Blutbahn eingeführt zu werden. Sie werden mit dem Blutstrom in die alte und verkalkte Herzklappe vorgeschoben. Dort kann die Klappe mit dem Ballon erweitert und damit in die alte Klappe implantiert werden. Auch diese neue Klappe wird – da sie nicht zum Körper gehört – mit der Zeit degenerieren und nach einigen Jahren ersetzt werden müssen, allenfalls erneut mit dieser Methode. Grosse Operationen am offenen Herzen und an der Herz-Lungen-Maschine mit ihren Risiken können damit vermieden werden.

### Schweizer Premiere

Nach einer intensiven Vorbereitung durch das kinder-kardiologische Team am Kinderspital erfolgte der erste Eingriff dieser Art in der Schweiz im März 2007 bei einer 13-jährigen Patientin. Seither wurden in Zürich insgesamt 11 Patienten allesamt erfolgreich mit der neuen Klappe behandelt. Bereits rund drei Tage nach dem Eingriff konnten die Patienten das

Spital jeweils wieder verlassen und im Anschluss sofort in ihr normales Schul- oder Berufsleben zurückkehren.

Die Patienten werden vor und nach dem Herzkathetereingriff in der kardiologischen Poliklinik regelmässig untersucht. Veränderungen am Herzen werden mit Herz-Ultraschall, EKG, Röntgenaufnahmen und MRI-Untersuchungen genauestens verfolgt und dokumentiert. Bei allen Patienten ergab sich bisher eine optimale Funktion der implantierten Klappe sowie ein deutlicher Rückgang der Rechtsherzbelastung. Rund 8 Patienten berichteten bereits nach kurzer Zeit über eine deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit im Alltag und/oder bei sportlichen Aktivitäten. Nachuntersuchungen am Londoner Great Ormond Street Hospital, wo mittlerweile fast 200 Eingriffe nach der neuen Methode vorgenommen wurden, zeigen ähnlich positive Ergebnisse. In Zukunft sollen weitere minimal-invasive Herzkathetermethoden neu entwickelt beziehungsweise weiterentwickelt und in unser Behandlungskonzept integriert werden.



Die künstliche Herzklappe kann eingesetzt werden, ohne dass der Brustkasten geöffnet werden muss.

\* Dr. Oliver Kretschmar ist Leitender Arzt der interventionellen Kardiologie am Kinderspital Zürich

8 von 11 Patienten berichteten bereits kurz nach dem Einsetzen der neuen Herzklappe über eine deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit im Alltag: Junger Herzpatient beim Spielen.



**Operationen am offenen Hirn sind mit Risiken verbunden.**

**Eine bahnbrechende Entwicklung verspricht nun, Hirnfunktionsstörungen**

**und Tumore mit Ultraschallwellen behandeln zu können.**

## Hirnoperation mit Ultraschall

Feature von Marco Stücheli



Ein Kind zu bekommen, ist für Eltern ein grosses Glück. Stolz und fasziniert beobachten sie, wie sich aus kleinen hilflosen Wesen eigenständige Persönlichkeiten entwickeln. So erging es auch Familie M. Ihre Tochter Leonie\* wurde im Laufe der ersten Lebensjahre zu einem kleinen Mädchen mit grossen Fähigkeiten und markanten Charakterzügen.

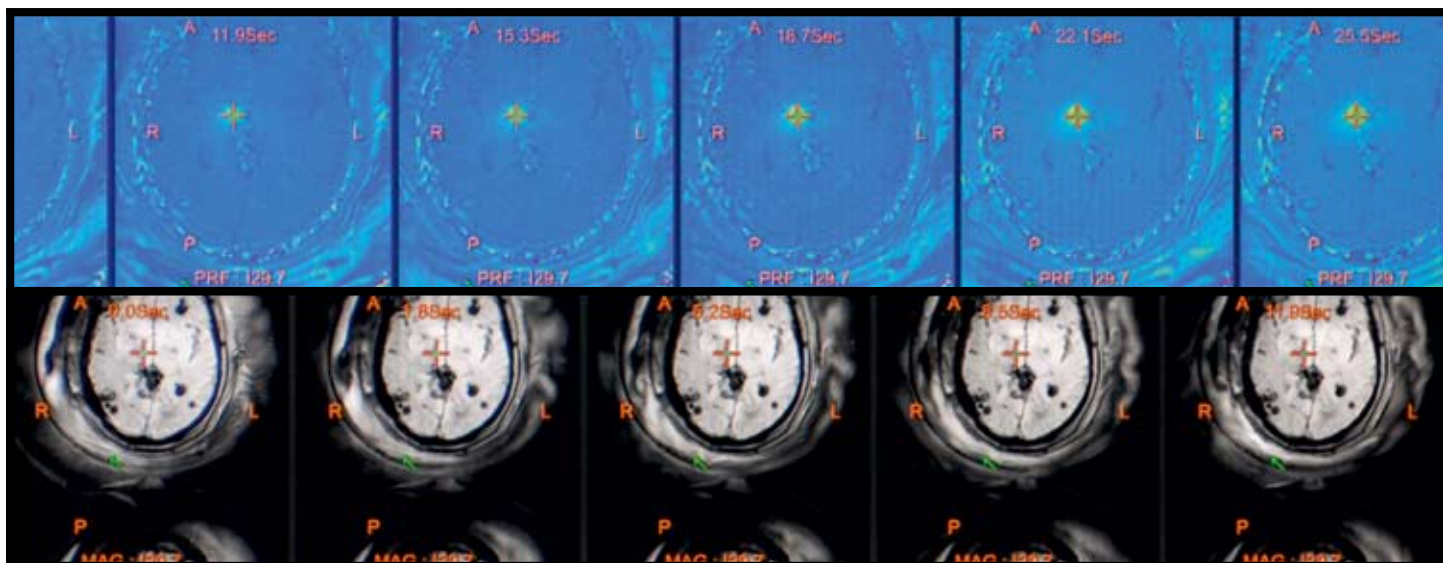
### Veränderte Persönlichkeiten

Umso grösser war der Schreck, als sie feststellen mussten, dass mit Leonie

etwas nicht stimmte. Beim Tennisspiel bekam Leonie zunehmend Schwierigkeiten, die Bewegungsabläufe kontrolliert auszuführen. Auch ihre Leistungen in der Schule stagnierten. Leonie begann sich aufgrund einer Hirn-Fehlfunktion in ihrer gesamten Persönlichkeit zu verändern. Schul- und Sportkameraden begannen sie zu meiden. Als Leonie dies realisierte, begann sie, sich immer mehr in sich selbst zurückzuziehen. Ihre Unsicherheit nahm stetig zu. Als Folge wurde sie wieder völlig von der Unterstützung der Eltern abhängig. Ein Entrinnen aus diesem Teufelskreis schien unmöglich.

Hirnfunktionsstörungen von Jugendlichen wie jene bei Leonie äussern sich in verschiedenen Krankheitsbildern. Bei einigen ist es eine Epilepsie, bei anderen ist ein Zittern, bei dritten sind es Bewegungsstörungen wie Chorea oder Dystonie oder Muskelverkrampfungen (Spastik). Eine Mehrzahl solcher Hirnschädigungen lassen sich mit Medikamenten therapieren. Auch bei Leonie hatte man mit Medikamenten versucht, ihre Erkrankung zu heilen – leider ohne den gewünschten Erfolg. Bei einer solchen Therapieresistenz kann nur ein operativer Eingriff eine Verbesserung der Lebensqualität bewirken.

\* aus verschiedenen Krankheitsgeschichten konstruierter, realitätsnaher Fall





Das Aufsetzen des sogenannten "stereotaktischen Rahmens" zur Fixierung des Patienten im MR-Scanner erfordert viel Fingerspitzengefühl – auch beim Üben mit Probanden.

Es ist ein Eingriff am offenen Gehirn. Eine erschreckende Nachricht, auch für Leonies Eltern.

### Risiken und Ängste

Was kann bei einer Operation am und im Gehirn passieren, wie gross sind die Risiken? Der Zugang zur "Denkzentrale" des Menschen ist durch den Schädelknochen erschwert. Das ist die erste Hürde, die es zu nehmen gilt. Um eine Operation am Gehirn durchzuführen, muss der Chirurg zuerst die Schädelkalotte öffnen. Danach muss er mit speziellen Instrumenten gesundes Hirnge-

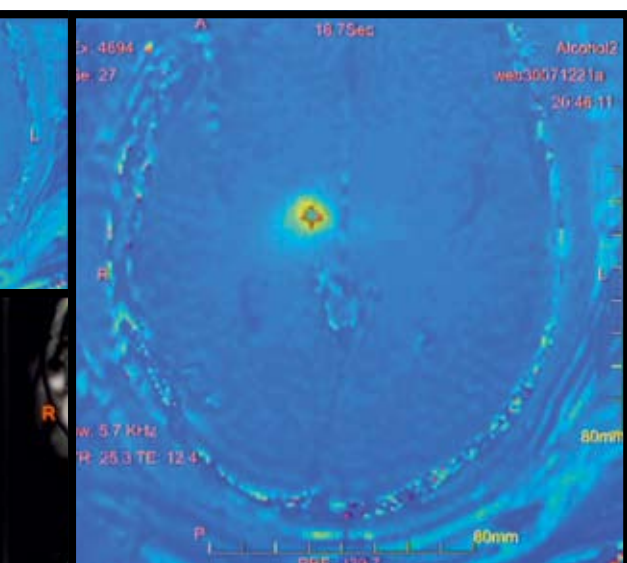
webe, das wichtige Funktionen steuert und koordiniert, möglichst schonend durchdringen. Das Ziel des funktionellen, neurochirurgischen Eingriffs ist die Regulierung einer bestimmten Fehlfunktion zwischen der Hirnrinde und einem tiefstzenden "grauen" Kern, dem Thalamus. Obwohl ein solcher Eingriff schon heute schonend durchgeführt werden kann, ist es nicht ausgeschlossen, dass intaktes Hirngewebe Schaden nehmen kann und dadurch normale Körperfunktionen ausfallen können. Weitere Risiken sind Blutungen und Infektionen wie bei jedem operativen Eingriff.

### Mit Hochenergie-Ultraschall ins Gehirn

Seit rund acht Jahren arbeiten Prof. Ernst Martin (Leiter des Magnetresonanz-Zentrum am Kinderspital Zürich) und der Physiker Beat Werner zusammen mit der Firma InSightec an der Möglichkeit, Hirnoperationen nicht invasiv, sondern mittels eines fokussierten Hochenergie-Ultraschalls durchzuführen. Da sich die funktionelle Neurochirurgie als sehr geeignet für diese neuartige Methode erwiesen hat, begann auch eine Zusammenarbeit mit Prof. Daniel Jeanmonod (Leiter Abteilung für funktionelle Neurochirurgie am Universitätsspital).

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Kinderspital und dem Universitätsspital Zürich steht nun kurz vor einer medizinischen Sensation, einer Welt-Premiere. "Ich werde das Skalpell nun nur noch in selten Fällen benutzen", scherzt Daniel Jeanmonod, als er mit Ernst Martin die Generalprobe am High-Tech Ultraschallsystem durchführt.

Fortsetzung nächste Seite



Die Stelle des Eingriffs wird auf den Punkt genau berechnet und markiert.

Die Operation wird mit Magnetresonanz-Bildern geplant und in Echtzeit überwacht: Im Bild ein Hirnpräparat.

## Hochenergie-Ultraschall für nicht-invasive Hirnoperationen

**Fragestellung:** Im Magnet-Resonanz-(MR-)Zentrum des Kinderspitals ist seit Mitte 2006 ein weltweit einzigartiges Hochenergie-Ultraschallsystem der Firma InSightec installiert. Dieses Hightech System, das in die bestehende MR-Anlage integriert ist, soll bildgesteuerte, nicht-invasive neurochirurgische Eingriffe im Gehirn ermöglichen. Nur an der Harvard Medical School in Boston, USA steht ein "Schwestersystem", an dem ebenfalls die Möglichkeiten solcher Hirnoperationen erforscht werden.

**Erste Ergebnisse:** Der Hochenergie-Ultraschall (HIFU) wird mittels 1024, einzeln angesteuerten Ultraschall-Transducern erzeugt und punktgenau auf einen zuvor im MR-Gerät festgelegten Zielpunkt im Gehirn fokussiert. Diese revolutionäre Technologie erlaubt es, neurochirurgische Eingriffe durch die intakte Schädeldecke hindurch, also vollständig nicht-invasiv und ohne radioaktive Strahlung durchzuführen.

Die Forschungsarbeiten zur Entwicklung dieser neuartigen Operationstechnik finden im Rahmen des vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Forschungs-

programms "Computer aided and image guided medical interventions" (NCCR Co-Me) statt. In einer demnächst startenden klinischen Studie soll sie in Zürich erstmals an Patienten zur Behandlung von chronischen, therapieresistenten Hirnfunktionsstörungen wie zum Beispiel neurogenen Schmerzen, Epilepsie, Bewegungsstörungen oder Spastizität eingesetzt werden. Das Forschungsprojekt ist eine Kollaboration verschiedener Partner, an der neben dem Kinderspital und dem Universitätsspital Zürich auch die Universität und die ETH Zürich, die Harvard Medical School in Boston und die Firma InSightec in Haifa, Israel, beteiligt sind. In einer weiteren Phase des nationalen Forschungsprogramms sollen Ansätze und Methoden zur nicht-invasiven Therapie von Hirntumoren erforscht und ebenfalls in die Klinik eingeführt werden.

**Leitung:** Prof. Dr. med. Ernst Martin, Leiter MR-Zentrum, Kinderspital Zürich, und Prof. Dr. med. Daniel Jeanmonod, Leiter Abteilung für funktionelle Neurochirurgie, Universitätsspital Zürich ([www.co-me.ch](http://www.co-me.ch))

### 3-D-Bildgebung

Der Patient wird in die Röhre des 3 Tesla-Hochfeld-Magnetresonanz-Systems gefahren. Damit kann die Stelle des Eingriffs anhand eines 3-D-Bildes abgebildet, auf den Punkt genau berechnet und markiert werden. Anschliessend werden diese Koordinaten in den Steuer-Computer des Ultraschall-Systems eingegeben.

Nach Abschluss der Vorbereitungen kann der "Red-Button" gedrückt werden. Die 1024 Piezoelemente des halbkugeligen Ultraschall-Transducers, der um den Kopf des Patienten angebracht wird, schießen gezielt Ultraschallwellen ab, die tief im Gehirn auf einen Punkt fokussiert werden. Der Schädelknochen und auch das umliegende gesunde Hirngewebe werden zwar von den Schallwellen durchdrungen,

aber nicht gefährdet. Erst bei der Bündelung (Zusammentreffen) der Schallwellen können sie die gewünschte Erhitzung des Gewebes erzeugen. Der ganze Eingriff wird unter Bildkontrolle vom Computer aus gesteuert. Über die Gewebeerwärmung am Zielpunkt werden die Ärzte laufend orientiert.

Radioaktivität enthalten diese Ultraschallwellen nicht, ergänzt Beat Werner beruhigend. Diese neue Methode lässt Patienten und deren Familien zu Recht hoffen. Trotz der enormen Technologisierung und des Vorteils, dass es keine "zitternde" Hand mehr gibt, muss der Chirurg die Kontrolle nicht aus der Hand geben. Während des ganzen Eingriffs können die Fachleute sich ein detailliertes 3-D-Bild von der Situation verschaffen und, wenn nötig, auch korrigierend eingreifen.

### Zukunft

Das Potential dieser neuartigen Ultraschallmethode ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft. "Es wird weiter geforscht. Zusammen mit unserer Onkologieforschung am Kinderspital und einer Gruppe an der Harvard University in Boston werden wir darauf hinarbeiten, auch Hirntumore erfolgreich beseitigen zu können" erklärt Ernst Martin.

**An der Chirurgischen Klinik des Kinderspitals hat sich eine Forschungsgruppe etabliert, deren Ziel es ist, kranke oder durch Unfall zerstörte Haut von Kindern durch Gewebe zu ersetzen, das im Labor hergestellt wird.**

## Neue Haut aus dem Labor

Bericht von PD Dr. rer. nat. Ernst Reichmann\*

Konkret arbeitet die "Tissue Biology Research Unit" an der Entwicklung eines komplexen Hautersatzes, der im besonderen Kindern, die massive Verbrennungen erlitten haben, zu Gute kommt. Bei diesen Kindern muss die Haut in ihrer gesamten Dicke ersetzt werden, das heisst sowohl die Unterhaut (Dermis) als auch die Oberhaut (Epidermis).

### Hilfe nach Verbrennungsunfällen

Wenngleich es natürlich darum geht, das Leben dieser Kinder zu retten, so geht es in einem zweiten Schritt auch darum, die neue Haut so aufzubauen, dass diesen Kindern nach dem Verbrennungsunfall ein lebenswertes

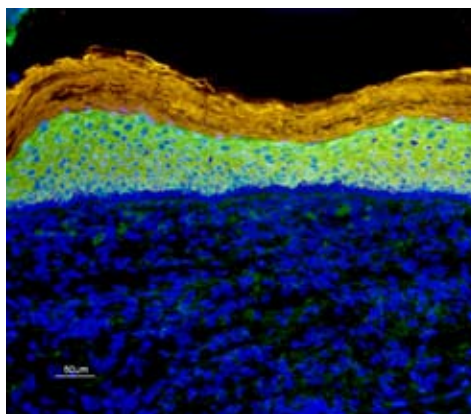
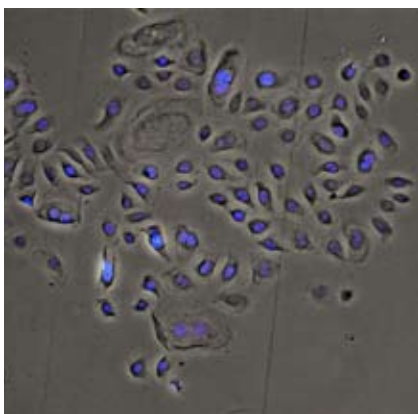
\*PD Dr. rer. nat. Ernst Reichmann ist der Leiter der Tissue Biology Research Unit der Chirurgischen Klinik am Kinderspital Zürich

Leben möglich ist. Es soll eine Haut mit geringer Vernarbung, ohne Schrumpfung und mit hoher Elastizität entstehen. Um dies zu erreichen, wird den Patienten ein Stück Haut (Biopsie) aus einer unversehrten Hautregion entnommen. Aus dieser werden im Labor die benötigten Zelltypen isoliert und massiv vermehrt.

Ein Schwerpunkt der Forschung besteht darin, in dieser Vermehrungsphase die zur Hauterneuerung essentiellen Vorläuferzellen der Oberhaut zu identifizieren und zu vermehren. Schliesslich werden die Vorläuferzellen in die heranwachsende Ersatzhaut integriert. Durch die Anwesenheit dieser Vorläuferzellen kann sichergestellt werden, dass zeitlebens neue Zellen nachgeliefert werden und so die Oberhaut erhalten bleibt.

Ein zweiter Schwerpunkt ist die effiziente Blutversorgung (Vaskularisierung) des Hautersatzes. Hierzu werden die entsprechenden Blutgefässzellen (Endothelzellen) aus dem Biopsiematerial des Patienten isoliert und in einem künstlichen Unterhautgerüst dazu veranlasst, einfache Blutgefässe (Kapillaren) zu bilden. Diese schon im Labor angelegten Blutgefässe sollen dann nach der Transplantation der Ersatzhaut einen sehr viel schnelleren Anschluss an die intakten Blutgefässe der darunter liegenden, unversehrten Körperregionen gewährleisten. Diese schnelle Blutversorgung trägt massgeblich zum Anwachsen der Ersatzhaut bei.

Es ist das erklärte Ziel der Tissue Biology Research Unit des Kinderspitals, einen signifikanten Beitrag zum schweizerischen und internationalen Tissue Engineering zu leisten.



links: Mikroskopische Darstellung menschlicher Oberhautzellen (Keratinocyten), die in der Zellkulturschale wachsen. Die Erbsubstanz (DNS) der Zellkerne ist mittels eines Farbstoffs markiert.

rechts: Schnitt durch ein im Labor hergestelltes Hautstück, bestehend aus Oberhaut und Unterhaut. In der Oberhaut ist der untere lebende Anteil grün dargestellt, während die obere, aus toten Zellen bestehende Schicht orange gefärbt ist. In der Unterhaut sind nur die blauen Kerne der Bindegewebszellen sichtbar.

**Nina\*, 15, Schülerin, erlitt eine schwere Hirnverletzung.**

**Wie sie im Rehabilitationszentrum für Kinder und Jugendliche in Affoltern am Albis**

**mithilfe des Lokomats wieder gehen gelernt hat, berichtet sie in eigenen Worten.**

## "Ich möchte gerne schön laufen"

Aufgezeichnet von Helga Kessler



"Ich wurde mit dem Krankenwagen gebracht – das war im Februar. Mir ging's ziemlich schlecht. Wegen einer Hirnverletzung war ich völlig bewegungsunfähig. Ich konnte nicht mal den Kopf bewegen. Am Anfang bin ich nur im Bett gelegen. Ich hatte wahnsinnig Angst, dass ich nie wieder würde laufen können. Die Ärzte haben mich beruhigt und mir gesagt, dass ich gute Fortschritte mache. Zuerst konnte ich den Kopf wieder bewegen, dann die rechte Hand.

Am Anfang sass ich in einem Rollstuhl mit Stützen für den Kopf. Den zweiten Stuhl konnte ich schon selbst rollen. Als ich die Beine wieder belasten konnte, bin ich zuerst mit einem Rollator gelaufen, dann mit Gehstöcken. Ende April habe ich zum ersten Mal mit dem Lokomat geübt. Am Anfang wusste ich nicht genau, wie das funktioniert und habe nicht richtig mitgemacht. Dann habe ich aber gemerkt, dass es wirklich etwas bringt und ich besser laufe. Wenn man nicht richtig mitschafft, ist es unangenehm, weil sich nur das Gerät bewegt; das ist irgendwie unnatürlich. Ich habe fast jeden Tag trainiert, immer so etwa eine halbe Stunde lang. Am Anfang ist das Band noch langsam gelaufen, dann immer schneller. Ich fand's trotzdem nie anstrengend, weil das Tempo zu dem passt, was man leisten kann.

---

\* Name geändert

Beim Training konnten wir ein Fussballspiel schauen und virtuell mitlaufen. Das habe ich aber langweilig gefunden, weil man immer nur auf das Goal zuläuft. Die virtuelle Welt, wo man auf einer Wiese rumlaufen und Sachen sammeln muss, fand ich spannender; da konnte man auch mal anders als

geradeaus laufen. Auch wenn ich Spiele geschaut habe, habe ich immer meine Füße im Spiegel beobachtet. Ich setze nämlich den linken Fuss nicht richtig auf; deshalb sieht es aus, als würde ich hinken. Ich bin auch in den Hüften noch ein bisschen steif. Das möchte ich noch ändern. Ich möchte gerne schön laufen.

Ende Juli haben mir die Ärzte gesagt, dass der Lokomat nun anderen Kindern zur Verfügung gestellt werden soll, die ihn dringend brauchen. Das habe ich schon verstanden, aber ich hätte gerne weiter trainiert. Mir hat das Spass gemacht."

## Zur Sache

### Gangtherapie für Kinder mit Roboter

**Fragestellung:** Die Gang-Rehabilitation von Kindern mit erworbenen oder angeborenen Hirn- oder Rückenmarksverletzungen ist ein langwieriger Prozess. Um dieses Training zu verbessern, wurde an der ETH und Universität Zürich die roboter-unterstützte Laufbandtherapie (Lokomat®) entwickelt. Dabei sollen durch die Grundsätze des motorischen Lernens wie Intensivität, Repetition mit Variation und Aufgabenspezifität neuroplastische Vorgänge gefördert werden.

Am Rehabilitationszentrum des Kinderspitals Zürich konnte 2005 in enger Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma Hocoma (Volketswil) der erste Gangroboter für Kinder entwickelt und klinisch eingesetzt werden.

Das Ziel des Projektes ist es, den klinischen Nachweis der Wirksamkeit dieser neuen Therapieform zu erbringen und durch Weiterentwicklung eines "virtual-reality"-basierten Feedbacksystems die Aktivität und Partizipation der Kinder weiter zu steigern.

**Ergebnisse:** In ersten "Machbarkeitsstudien" konnte gezeigt werden, dass Kinder auf dem Gangroboter trainiert werden können und an dieser modernen Therapieform Freude haben. Die bisherigen Resultate von rund 70 Patienten zeigen ermutigende Verbesserungen von funktionellen Kriterien wie Ausdauer, Geschwindigkeit, Gehstrecke. Zudem konnte ein erster Nachweis der positiven Wirkung des Feedbacksystems erbracht werden. Weitere Studien folgen, insbesondere um Vergleiche mit konventionell durchgeführten Therapien, Dosis-Relationsbeziehungen oder den Einfluss auf die Gangqualität untersuchen zu können. Die Sammlung von Daten wird seit Sommer 2008 durch eine am Kinderspital Zürich entwickelte und stationierte Datenbank PeLoBASE unterstützt.

Dies ermöglicht eine internationale Zusammenarbeit unter den Kliniken, welche den Kinderlokomaten als Therapiemethode einsetzen.

**Leitung des Projektes:** Dr. med. Andreas Meyer-Heim, Oberarzt pädiatrische Rehabilitation, Leiter *REHAB-ResearchGroup*, Kinderspital Zürich



Virtuelle Welt für Bewegungstrainings.

**Kinder nach Operationen und auf der Intensivstation**

**benötigen kleinste Mengen an Medikamenten.**

**Am Kinderspital ist die Pumpentechnik dafür gezielt**

**weiter entwickelt worden.**

## Eine Pumpe mit höchster Präzision

Bericht von PD Dr. Markus Weiss\*

Kritisch kranke Kinder benötigen während Operationen, aber auch auf der Intensivstation meist mehrere Medikamente, damit ihr Kreislauf stabil bleibt. Solche Medikamente haben kurze Wirkungszeiten von nur drei bis sechs Minuten und müssen deshalb kontinuierlich über einen Venenkatheter zugeführt werden. Um eine Überwässerung kleiner Neugeborener und Säuglinge zu vermeiden, müssen hochkonzentrierte Lösungen mit niedrigsten Flussraten (zwischen 0.3 bis 1.0 Milliliter pro Stunde) verabreicht werden.

### Kleinstmengen mit Risiken

Dazu werden diese kreislaufwirksamen Medikamente in Spritzen abgefüllt und mittels so genannter Spritzenpumpen appliziert. Diese Pumpen stossen den Stempel der Spritze aus, wobei sich niedrigste Geschwindigkeiten (bis zu 0.1 Milliliter pro Stunde) wählen lassen.

Die Erfahrung mit schwerstkranken Neugeborenen, Säuglingen sowie Kleinkindern hat nun aber gezeigt, dass auch modernste Spritzenpumpen nur bedingt präzise sind. Verzögerte Wirkung von Medikamenten beim Starten der Pumpen, Instabilität des Blutdrucks beim Transport der Pumpen oder die verzögerte Alarmierung beim Verschluss einer Leitung gefährden die kritisch kranken Kinder im klinischen Alltag.

### Ungenauigkeit untersucht

Am Kinderspital sind deshalb während mehrerer Jahre die Ursachen dieser Ungenauigkeiten untersucht worden. Die Verzögerungszeiten konnten genau ermittelt werden. Zudem hat sich gezeigt, dass ein horizontales Absenken der Spritzenpumpe dazu führt, dass sich die Flüssigkeitssäule zurückbewegt, was zu einem bis zu



zwanzigminütigen Verzug der Medikamentenabgabe führt. Ein unbeabsichtigter Verschluss einer Infusionsleitung wurde durch eine Pumpe beispielsweise erst nach fünfzig Minuten entdeckt.

Hauptursache der Probleme war gemäss den Untersuchungen die Dehnbarkeit von Leitungen, Spritzen und Geräten. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden im Kinderspital Zürich weiche durch harte Infusionsleitungen ersetzt.

\* PD Dr. med. Markus Weiss ist Chefarzt der Anästhesieabteilung am Kinderspital Zürich. Er arbeitete bei der Entwicklung der Spritzenpumpen zusammen mit PD Dr. med. Thomas Neff, heute Chefarzt der Anästhesieabteilung am Kantonsspital Münsterlingen



Spritzenpumpen für Kinder müssen kleinste Mengen an Medikamenten mit höchster Präzision ausstossen können.

Zudem wurden die Halterungen für Spritzenpumpen durch solche ausgetauscht, die in der Höhe nicht verstellbar sind. Weiter wurde bei der Auswahl von neuen Pumpen auf eine exaktere Empfindlichkeit für einen allfälligen Verschluss der Infusionsleitungen geachtet. Auf diese Weise konnten gewisse Modelle ausgeschlossen und Tipps an die Hersteller zurückgemeldet werden.

### **Verbesserung der Technologie**

Diese Massnahmen haben aber erst prophylaktischen Charakter. Die Forscher am Kinderspital suchten nach Verbesserungen der Technologie selber. So entstand in Zusammenarbeit mit Physikern und Medizintechnikern aus der Schweiz und aus Deutschland der Prototyp eines Infusionstreibers, der in der Lage ist, ein Kleinstvolumen

von lediglich 10 Mikrolitern 50 Mal pro Stunde kontinuierlich auszustossen. Die Anlaufverzögerungen sowie Druckschwankungen wegen Lageverschiebungen konnten praktisch zum Verschwinden gebracht werden. Für die Entwicklung wurden zwei Patente angemeldet. Sie soll nun zum marktfähigen Produkt weiter entwickelt werden.

# Ethik leben – auch in der Kindermedizin

Schlusswort von Dr. Ruth Baumann-Hölzle\*

In einer humanen Gesellschaft haben alle Menschen Anspruch auf angemessene medizinische Behandlung und Betreuung. Für viele Krankheiten und Behinderungen gibt es aber nach wie vor keine therapeutischen Möglichkeiten. Hinzu kommt, dass viele Therapien für Kinder und Jugendliche eigentlich an Erwachsenen entwickelt worden sind. Oft weiss man wenig darüber, wie solche Behandlungen bei Kindern wirken. Bei ihnen besteht daher ein ausgewiesener Forschungsbedarf – und aufgrund ihres Anspruchs auf Verteilungsgerechtigkeit auch eine uneingelöste gesellschaftliche Verpflichtung dazu.

## **Jedes Forschungsprojekt an Kindern und Jugendlichen muss bewilligt werden.**

Medizinische Forschung birgt ein gewisses Risiko der Schädigung des beforschten Menschen. Im Gegensatz zu medizinischen Behandlungen nimmt man diese jedoch nicht im Eigeninteresse des Kindes oder des Jugendlichen in Kauf, sondern im Interesse anderer Menschen. Die Forschungspflicht steht deshalb in einem Spannungsverhältnis zur gesellschaftlichen Pflicht, Menschen vor Schädigungen zu schützen. Kern der Vereinbarungen über Forschung am Menschen ist deshalb deren Einwilligung. Aber genau diese ist unter Umständen bei Kindern nicht möglich. Viele Ethiker lehnen deshalb die Forschung an Unmündigen und Urteilsunfähigen ab. Sie nehmen dabei aber eine Diskriminierung dieser Menschen in Kauf, da sie dann nicht in gleicher Art und Weise vom medizintechnischen Fortschritt profitieren können. Deshalb sollte Forschung an Unmün-

\*Dr. Ruth Baumann-Hölzle ist Leiterin des interdisziplinären Instituts für Ethik im Gesundheitswesen und Mitglied der kantonalen Ethik-Kommission



digen und Urteilsunfähigen dann möglich sein, wenn keine Möglichkeit besteht, für eine bestimmte Fragestellung an Urteilsfähigen zu forschen, und wenn das Kind oder der Jugendliche an eben dieser Krankheit selber leidet. Dabei muss aber das Risiko für den Helfenden vertretbar sein.

Jedes Forschungsprojekt an Kindern und Jugendlichen muss durch eine kantonale Ethikkommission bewilligt werden. Diese orientiert sich bei der Beurteilung der Forschungsgesuche an

den internationalen Vereinbarungen der "Good Clinical Practice". – Das Kinderspital Zürich hat dank der interdisziplinären, ethischen Gesprächsrunden zusätzlich die Möglichkeit, unter Einbezug des ganzen Behandlungsteams die Zumutbarkeit eines Forschungsprojektes in der individuellen Situation abzuwägen. Mit diesem Instrument setzt das Kinderspital neue ethische Standards zum Schutze des einzelnen Kindes oder Jugendlichen in der medizinischen Forschung.

# Wissenschaftliche Publikationen

## Publikationsliste 2007 der Medizinischen und Chirurgischen Kliniken, der Abteilungen für Klinische Chemie und Biochemie, Intensivmedizin und Neonatologie, Anästhesie, Bilddiagnostik und des Pflegedienstes.

### Originalarbeiten (referiert)

Aeberli I, Zimmermann MB, **Molinari L**, Lehmann R, l'Allemand D, Spinass GA, Berneis K. Fructose intake is a predictor of LDL particle size in overweight school-children. *Am J Clin Nutr* 86:1174-1178, 2007.

Aellig NC, **Balmer C**, **Dodge-Khatami A**, Rahn M, **Prêtre R**, **Bauersfeld U**. Long-term follow-up after pacemaker implantation in neonates and infants. *Ann Thorac Surg* 1420-1423, 2007.

**Albisetti M**, **Möller A**, **Waldvogel K**, **Bernet-Büttiker V**, **Cannizzaro V**, **Anagnostopoulos A**, **Balmer C**, **Schmugge M**. Congenital prothrombotic disorders in children with peripheral venous and arterial thromboses. *Acta Haematol* 117:149-155, 2007.

Alexander BL, Ali RR, Alton EW, Bainbridge JW, Braun S, Cheng SH, Flotte TR, Gasper HB, Grez M, Griesenbach U, Kaplitt MG, Ott MG, **Seger R**, Simons M, Thrasher AJ, Thrasher AZ, Ylä-Herttuala S. Process and prospects: gene therapy clinical trials. *Gene Ther* 14:1439-1447, 2007.

Altweg LA, Neidhard M, **Hersberger M**, Muller S, Eberli FR, Corti R, Roffi M, Sutsch G, Gay S, von Eckardstein A, Wischnowsky MB, Lüscher TF, Maier W. Myeloid-related protein 8/14 complex is released by monocytes at the site of coronary occlusion: a novel early and sensitive marker of acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 28, 941-948, 2007.

Ammann RA, **Zucol F**, Aebi C, **Niggli FK**, Kühne T, **Nadal D**. Real-time broad-range PCR versus blood culture. A prospective pilot study in pediatric cancer patients with fever and neutropenia. *Support Care Cancer* 15:637-641, 2007.

**Arcaro A**, Aubert M, Espinosa del Hierro ME, Khanzada UK, Angelidou S, Tetley TD, Bittermann AG, Frame MC, Seckl MJ. Critical role for lipid raft-associated Src kinases in activation of PI3K-Akt signalling. *Cell Signal* 19:1081-1092, 2007.

**Arcaro A**, **Doepfner KT**, **Boller D**, **Guerreiro AS**, **Shalaby T**, Jackson SP, Schoenwaelder SM, Delattres O, **Grotzer MA**, Fischer B. Novel role for insulin as an autocrine growth factor for malignant brain tumor cells. *Biochem J* 406:57-66, 2007.

Arikyants N, Sarkissian A, Hesse A, Eggermann T, **Leumann E**, **Steinmann B**. Xanthinuria type I: a rare cause of urolithiasis. *Pediatr Nephrol* 22:310-314, 2007.

**Baenziger O**, Stolkin F, Keel M, von Siebenthal K, Fauchère JC, Das Kundu S, **Dietz V**, Bucher HU, Wolf M. The influence of the timing of cord clamping on

postnatal cerebral oxygenation in preterm neonates: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 119:455-459, 2007.

**Bauder F, Wohlrab G, Schmitt B.** Neonatal seizures: eyes open or closed. *Epilepsia* 48: 394-396, 2007.

**Bauersfeld U, Tomaske M, Dodge-Khatami A, Rahn M, Kellenberger C, Prêtre R.** Initial experience with implantable cardioverter defibrillator systems using and pleural electrodes in pediatric patients. *Ann Thorac Surg* 84:303-305, 2007.

**Berger C, Hug M, Gysin C, Molinari L, Frei M, Bossart W, Nadal D.** Distribution patterns of  $\beta$ - and  $\gamma$ -herpesviruses within Waldeyer's ring organs. *J Med Virol* 79:1147-1152, 2007.

**Betts DR, Ammann RA, Hirt A, Hengartner H, Beck-Popovic M, Kuhne T, Nobile L, Caflisch U, Wacker P, Niggli FK.** The prognostic significance of cytogenetic aberrations in childhood acute myeloid leukaemia. A study of the Swiss Paediatric Oncology Group (SPOG). *Eur J Haematol* 78:468-476, 2007.

**Biason-Lauber A, De Filippo G, Konrad D, Scarano G, Nazzaro A, Schoenle EJ.** WNT4 deficiency – a clinical phenotype distinct from the classic Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser syndrome: a case report. *Hum Reprod* 22:224-229, 2007.

**Bieli C, Eder W, Frei R, Braun-Fahrlander C, Klimecki W, Waser M, Riedler J, von Mutius E, Scheynius A, Pershagen G, Doekes G, Lauener R, Martinez FD and the PARSIFAL study group.** A polymorphism in CD14 modifies the effect of farm milk consumption on allergic diseases and CD 14 gene expression. *J Allergy Clin Immunol* 6:1308-1315, 2007.

Bochud PY, **Hersberger M, Taffe P, Bochud M, Stein CM, Rodrigues SD, Calandra T, Francioli P, Telenti A, Speck RF, Aderem A.** Polymorphisms in toll-like receptor 9 influence the clinical course of HIV-1 infection. *AIDS* 21:441-446, 2007.

Bontadelli J, **Moeller A, Schmutz M, Schraner T, Kretschmar O, Bauersfeld U, Bernet-Büttiker V, Albisetti M.** Enoxaparin therapy for arterial thrombosis in infants with congenital heart disease. *Intensive Care Med* 33:1978-1984, 2007.

**Böttcher-Haberzeth S, Dullenkopf A, Gitzelmann CA, Weiss M.** Tracheal tube tip displacement during laparoscopy in children. *Anaesthesia* 62:131-134, 2007.

**Bornhauser BC, Bonapace L, Lindholm D, Marinez R, Cairo G, Schrappe M, Niggli FK, Schäfer BW, Bourquin JP.** Low-dose arsenic trioxide sensitizes glucocorticoid-resistant acute lymphoblastic leukaemia cells to dexamethasone via an akt-dependent pathway. *Blood* 110:2084-2091, 2007.

Brancati F, Barrano G, Silhavy JL, Marsh SE, Travaglini L, Bielas SL, Amorini M, Zablocka D, Kayserili H, Al-Gazali L, Bertini E, **Boltshauser E, D'Hooghe M,**

Fazzi E, Fenerci EY. CEP290 mutations are frequently identified in the oculo-renal form of Joubert syndrome-related disorders. *Am J Hum Genet* 81:104-113, 2007.

Brezová, **Heizmann CW, Uhrík B.** Immunocytochemical localization of S100A1 in mitochondria on cryosections of the rat heart. *Gen Physiol Biophys* 26:143-149, 2007.

Brown A, **Niggli FK, Hengartner H, Caflisch U, Nobile L, Kuhne T, Angst R, Bourquin JP, Betts D.** Characterization of high-hyperdiploidy in childhood acute lymphoblastic leukaemia with gain of a single chromosome 21. *Leuk Lymphoma* 48:2457-2460, 2007.

Bührer S, Immoos S, Frei M, Timmermann B, **Weiss M.** Evaluation of propofol for repeated prolonged deep sedation in children undergoing proton radiation therapy. *Br J Anaesth* 99:556-560, 2007.

Bushey D, **Huber R, Tononi G, Cirelli C.** Drosophila hyperkinetic mutants have reduced sleep and impaired memory. *J Neurosci* 27:5384-5393, 2007.

Camici GG, Schiavoni M, Francia P, Bachschmid M, Martin-Padura I, **Hersberger M, Tanner FC, Pelicci P, Volpe M, Anversa P, Luscher TF, Consentino F.** Genetic deletion of p66 (shc) adaptor protein prevents hyperglycemia-induced endothelial dysfunction and oxidative stress. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104:5217-5222, 2007.

Chinali M, de Simone G, Matteucci MC, Picca S, Mastrostefano A, Anarat A, Caliskan S, Jeck N, **Neuhaus TJ, Peco-Antic A, Peruzzi L, Testa S, Mehls O, Wühl E, Schaefer F** for the ESCAPE Trial Group. Reduced systolic myocardial function in children with chronic renal insufficiency. *J Am Soc Nephrol* 2:593-598, 2007.

Crockett R, Grubelnik A, Roos S, Dora C, Born W, **Troxler H.** Biochemical composition of the superficial layer of articular cartilage. *J Biomed Mater Res* 82:958-964, 2007.

Dattilo BM, Fritz G, Leclerc E, Vander Kooi CW, **Heizmann CW, Chazin WJ.** The extracellular region of the receptor for advanced glycation end products is composed of two independent structural units. *Biochemistry* 46: 6957-6970, 2007.

D'cunja J, **Shalaby T, Rivera P, von Büren A, Patti R, Heppner FL, Arcaro A, Rorke-Adams LB, Philips PC, Grotzer MA.** Antisense treatment of IGF-IR induces apoptosis and enhances chemosensitivity in central nervous system atypical teratoid/rhabdoid tumours cells. *Eur J Cancer* 43: 1581-1589, 2007.

**Deanovic D, Gerber AC, Dodge-Khatami A, Dillier CM, Meuli M, Weiss M.** Tracheoscopy assisted repair of tracheo-esophageal fistula (TARTEF): a 10-year experience. *Pediatr Anaesth* 17:557-562, 2007.

De Beaufort C, Swift PG, Skinner CC, Anastoot HJ, Aman J, Cameron F, Martul P, Chiarelli F, Daneman D, Danne T, Dorchy H, Hoey H, Kaprio E, Kaufmann F, Kocova M, Njolstad PR, Robertson KJ, **Schoenle EJ, Urakami T, Vanelli M** on behalf of the Hvidovre Study Group on Childhood Diabetes. Continuing stability of center differences in pediatric diabetes care: do new advances in diabetes treatment improve outcome. *Diabetes Care* 30:2245-2250, 2007.

Dober I, Stranzinger E, **Kellenberger CJ, Huisman TA.** Periorbital ecchymosis-trauma or tumor? Schweizerische Rundschau für Medizin Praxis 96:811-814, 2007.

**Dodge-Khatami A, Backer CL, Meuli M, Prêtre R, Tomaske M, Mavroudis C.** Migration and colon perforation of intraperitoneal cardiac pacemaker systems. *Ann Thoracic Surg* 83: 2230-2232, 2007.

**Dodge-Khatami A, Knirsch W, Tomaske M, Prêtre R, Bétex D, Rousson V, Bauersfeld U.** Small residual ventricular septal defects after surgery: back on bypass or wait for spontaneous closure? *Ann Thoracic Surg* 83:902-905, 2007.

**Dodge-Khatami A, Knirsch W, Tomaske M, Prêtre R, Bettex D, Rousson V, Bauersfeld U.** Spontaneous closure of small residual ventricular septal defects after surgical repair. *Ann Thorac Surg* 83:902-905, 2007.

**Doepfner KT, Boller D, Arcaro A.** Targeting receptor tyrosine kinase signalling in acute myeloid leukaemia. *Crit Rev Oncol Hematol* 63:215-230, 2007.

**Doepfner KT, Spertini O, Arcaro A.** Autocrine insulin-like growth factor-I signalling promotes growth and survival of human acute myeloid leucemia cells via the phosphoinositide 3-kinase/Akt pathway. *Leukemia* 21:1921-1930, 2007.

**Dullenkopf A, Baulig W, Weiss M, Schmid ER.** Cerebral near-infrared spectroscopy in adult patients after cardiac surgery is not useful for monitoring absolute values but may reflect trends in venous oxygenation under clinical conditions. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 21:535-539, 2007.

**Ebauer M, Wachtel M, Niggli FK, Schäfer BW.** Comparative expression profiling identifies an in vivo target gene signature with TFAP2B as a mediator of the survival function of PAX3/FKHR. *Oncogene* 26:7267-7281, 2007.

Eber SW, **Güngör T, Veldman A, Sykora K, Scherer F, Fischer D, Grigull L.** Favorable response of pediatric stem cell recipients to human protein C concentrate substitution for veno-occlusive disease. *Pediatr Transplantation* 11:49-57, 2007.

Ege MJ, **Frei R, Bieli C, Schram-Bijkerk D, Waser M, Benz MR, Weiss G, Nyberg F, van Hage M, Pershagen G, Brunekreef B, Riedler J, Lauener R, Braun-Fahrlander C, von Mutius E (incl. Sennhauser FH) and**

- the PARSIFAL Study team. Not all farming environments protect against the development of asthma and wheeze in children. *J Allergy Clin Immunol* 119:1140-1147, 2007.
- Elvers LH, Loeber JG, Dhondt JL, Fukushi M, Hannon WH, **Torresani T**, Webster D. First ISNS reference preparation for neonatal screening for thyrotropin, phenylalanine and 17 $\alpha$ -hydroxy-progesterone in blood spots. *J Inher Metab Dis* 30: 609, 2007.
- Elzi L, Schlegel M, Weber R, Hirschel B, Cavassini M, Schmid P, Bernasconi E, Rickenbach M, Furrer H (incl. **Nadal D**, **Kahlert C**) and the Swiss HIV Cohort Study. Reducing tuberculosis incidence by tuberculin skin testing, preventive treatment and antiretroviral therapy in an area of low tuberculosis transmission. *Clin Infect Dis* 44:94-102, 2007.
- Eschen A, Freeman J, **Dietrich T**, Martin M, Ellis J, **Martin E**, Kliegel M. Motor brain regions are involved in the encoding of delayed intentions: a fMRI study. *J Psychophysiol* 64:259-268, 2007.
- Fasnacht MS**, Tolsa JF, Beghetti M. The Swiss registry for pulmonary arterial hypertension: the paediatric experience for the Swiss Society for Pulmonary Hypertension. *Swiss Med Wkly* 137:510-513, 2007.
- Ferrarelli F, **Huber R**, Peterson MJ, Massimini M, Murphy M, Riedner BA, Watson A, Bria P, Tononi G. Reduced sleep spindle activity in schizophrenics. *Am J Psychiatry* 164:483-492, 2007.
- Fiege B**, **Blau N**. Assessment of tetrahydrobiopterin (BH4) responsiveness in phenylketonuria. *J Pediatr* 150:627-630, 2007.
- Fischer B**, **Marinov M**, **Arcaro A**. Targeting receptor tyrosine kinase signalling in small cell lung cancer (SCLC): what have we learned so far? *Cancer Treat Res* 33:391-406, 2007.
- Foeldvari I, Nielsen S, Kümmerle-Deschner J, Espada G, Horneff G, Bica B, Olivieri AN, Wierk A, **Saurenmann RK**. Tumor necrosis factor- $\alpha$  blocker in treatment of juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis refractory to second-line agents: results of a multinational survey. *J Rheumatol* 34:1146-1150, 2007.
- Frossard JL, Schiffer E, Cikirikcioglu B, **Bourquin JP**, Morel DR, Pastor CM. Opposite regulation of endothelial NO synthase by HSP90 and caveolin in liver lungs of rats with hepatopulmonary syndrome. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 293:864-870, 2007.
- Garten L, Huesman D, Stoltenburg-Didinge G, Felderhoff-Mueser U, Weizsaecker K, Scheer J, **Boltshauser E**, Obladen M. Progressive multicystic encephalopathy: is there more than hypoxia-ischemia? *J Child Neurol* 5:645-649, 2007.
- Gasser T, Rousson V, **Cafilisch J**, **Largo RH**. Quantitative reference curves for associated movements in children and adolescents. *Dev Med Child Neurol* 49:608-614, 2007.
- Goldberg YP, MacFarlane J, MacDonald ML, Thompson J, Dube MP, Mattice M, Fraser R, Young C, Hossain S, Pape T, Payne B, Radomski C, Donaldson G, Ives E, Cox J, Younghusband HB, Green R, Duff A, **Boltshauser E**, Grinspan GA, Dimon JH, Sibley BG, Andriah G, Toscano E, Kerdraon J, Bowsher D, Pimstone SN, Samuels ME, Sherrington R, Hayden MR. Loss-of-function mutations in the Nav1.7 gene underlie congenital indifference to pain in multiple human populations. *Clin Genet* 71:311-319, 2007.
- Greiner O**, **Bornhauser BC**, Delabesse E, Ballerini P, Landman-Parker J, **Bourquin JP**. The CALM-AF 10 fusion is a rare event in acute megakaryoblastic leukaemia. *Leukemia* 21:2568-2569, 2007.
- Grotzer MA**, von Hoff K, **von Bueren AO**, **Shalaby T**, Hartmann W, Warmuth-Metz M, Emser A, Kortmann RD, Kuehl J, Pietsch T, Rutkowski S. Which clinical and biological tumor markers proved predictive in the prospective multicenter trial HIT'91-implications for investigating childhood medulloblastoma. *Klinische Pädiatrie* 219:312-317, 2007.
- Halder P, Brem S, **Bucher K**, Boujraf S, Summers P, **Dietrich T**, Kollias S, **Martin E**, Brandeis D. Electrophysiological and hemodynamic evidence for late maturation of hand power grip and force control under visual feedback. *Hum Brain Mapp* 28:69-64, 2007.
- Hegi LP, Geffken BP, Hanimann B, **Sennhauser FH**. Is there a benefit from routine voiding cystourethrography after ureterocystoneostomy? *Eur J Pediatr Surg* 17:344-347, 2007.
- Heininger U, Datta F, Gervais A, Schaad UB, **Berger C**, Vaudaux B, Aebi C, Hitzler M, Kind C, Gnehm HE, Frei R and the PIGS/MRSA study group. Prevalence of nasal colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in children a multicenter cross-sectional study. *Pediatr Infect Dis J* 26:544-546, 2007.
- Hermanussen M, **Molinari L**, Satake T. BMI in Japanese children since 1948: no evidence of a major rise in the prevalence of obesity in Japan. *Anthropologischer Anzeiger* 6:544-546, 2007.
- Hertzberg L, **Betts DR**, Raimondi SC, **Schäfer BW**, Notterman DA, Domany E, Izraeli S. Prediction of chromosomal aneuploidy from gene expression data. *Genes Chromosomes Cancer* 46:75-86, 2007.
- Hoffmann GF, **Schmitt B**, Windfuhr M, Wagner N, Strehl H, Bagci S, Franz AR, Mills PB, Clayton PT, **Baumgartner MR**, **Steinmann B**, Bast T, Wolf NI, Zschocke J. Pyridoxal 5'-phosphate may be curative in early-onset epileptic encephalopathy. *J Inher Metab Dis* 30:96-99, 2007.
- Holzmann D, **Huisman TA**, Holzmann P, Stoeckli SJ. Memory formation: Surgical approaches for nasal dermal sinus cysts. *Rhinology* 45:31-35, 2007.
- Hönig M, Alber MH, Schulz A, Sparber-Sauer M, Schütz C, Behloradsky B, **Güngör T**, Rojewski MT, Bode H, Pannicke U, Lippold D, Schwarz K, Debatin KM, Hershfield MS, Friedrich W. Patients with adenosine deaminase deficiency surviving after hematopoietic stem cell transplantation are at high risk of CNS complications. *Blood* 109:3595-3602, 2007.
- Hörster F, **Baumgartner MR**, Viardot C, Suomalainen T, Burgard P, Fowler B, Hoffmann GF, Garbade SF, Kölker S, Baumgartner R. Long-term outcome in methylmalonic acidurias is influenced by the underlying defect (mut , mut , cblA, cblB). *Pediatr Res* 62:225-230, 2007.
- Huber R**. Memory formation: Sleep enough before learning. *Current Biol* 17:368, 2007.
- Huber R**, Esser SK, Ferrarelli F, Massimini M, Peterson MJ, Tononi G. TMS-induced cortical potentiation during wakefulness locally increases slow wave activity during sleep. *PLoS ONE* 2:275, 2007.
- Huber R**, Tononi G, Cirelli C. Exploratory behavior, cortical BDNF expression, and sleep homeostasis. *Sleep* 30:129-139, 2007.
- Huisman TA**, **Brehmer U**, Zeilinger G, Stallmach T, **Gysin C**. Parapharyngeal neuroglia heterotopia extending through the skull base in a neonate with airway obstruction. *J Pediatr Surg* 42:1764-1767, 2007.
- Huisman TA**, Kubat SH, Eckhardt BP. The dark cerebellar sign. *Neuropediatrics* 38:160-163, 2007.
- Hülsmeier AJ, **Paesold-Burda P**, Hennet T. N-glycosylation site occupancy in serum glycoproteins using multiple reaction monitoring liquid chromatography-mass spectrometry. *Mol Cell Proteomics* 6:2132-2138, 2007.
- Ishii H, Ogino T, **Berger C**, Köchli-Schmitz N, Nagato T, Takahara M, **Nadal D**, Harabuchi Y. Clinical usefulness of serum EBV DNA levels of BamHI W and LMP1 for nasal NK/T-cell lymphoma. *J Med Virol* 79:562-572, 2007.
- Jen JC, **Klein A**, **Boltshauser E**, Cartwright MS, Roach ES, Mamsa H, Baloh RW. Prolonged hemiplegic episodes in children due to mutations in ATP1A2. *J Neurol Neurosurg Psych* 78:523-526, 2007.
- Jenni OG**, **Cafilisch J**, **Molinari L**, **Largo RH**. Sleep duration from ages 1 to 10 years: variability and stability in comparison with growth. *Pediatrics* 120:769-776, 2007.
- Junge S**, Kloeckener-Gruissem B, Zufferey R, Keisler A, **Salgo B**, Fauchère JC, **Scherer F**, **Shalaby T**, **Grotzer MA**, **Siler U**, **Seeger R**, **Güngör T**. Correlation between recent thymic emigrants and CD31+ (PECAM-1) CD4+T cells in normal individuals during aging and in lymphopenic children. *Eur J Immunol* 37: 3270-3280, 2007.
- Kadner A**, **Fasnacht M**, **Kretschmar O**, **Prêtre R**. Traumatic free wall and ventricular septal rupture- "hybrid" management in a child. *Eur J Cardiothorac Surg* 31:950-952, 2007.

- Kadner A**, Tulevski I, **Bauersfeld U**, **Prêtre R**, **Valsangiacomo Buechel ER**, **Dodge-Khatami A**. Chronic pulmonary valve insufficiency after repaired tetralogy of Fallot: diagnostics, reoperations, and reconstruction possibilities. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 5:221-230, 2007.
- Kahlert C**, Rudin C, Kind C and the Swiss Cohort Study (SHCS) and the Swiss Mother and Child Cohort Study (MoCHIV). Sudden infant deaths syndrome in infants born to HIV-infected and opiate-using mothers. *Arch Dis Child* 92:1005-1008, 2007.
- Kalz F**, **Klein A**, **Huisman TA**. What is your diagnosis? Acute hemorrhage into known subarachnoid cyst. *Schweiz Rundsch Med Prax* 96:133-135, 2007.
- Karadag B, Ege MJ, Scheynius A, Waser M, Schram-Bijkerk D, van Hage M, Pershagen G, Brunekreef B, Riedler J, Braun-Fahrlander C, von Mutius E and the PARSIFAL Study team (incl. **Laener R**, **Sennhauser FH**, **Wildhaber J**, **Möller A**). Environmental determinants of atopic eczema phenotypes in relation to asthma and atopic sensitization. *Allergy* 62:1387-1393, 2007.
- Kellenberger CK**, Yoo SJ, **Valsangiacomo Buechel ER**. Cardiovascular MR imaging in neonates and infants with congenital heart disease. *Radiographics* 27: 5-18, 2007.
- Kemper MJ, **Güngör T**, Halter J, Schanz U, **Neuhaus TJ**. Favorable long-term outcome of nephrotic syndrome after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Clin Nephrol* 67:5-11, 2007.
- Kempf W, Meylan P, Aebi C, Agosti R, Büchner S, Coradi B, Garweg J, Hirsch HH, Kind C, Lauper U, Lautenschlager S, Reusser P, Ruff C, Wunderli W, **Nadal D** for the Swiss Herpes Management Forum. Swiss recommendations for the management of varicella zoster virus infections. *Swiss Med Wkly* 137:239-251, 2007.
- Klaasen I, **Neuhaus TJ**, Mueller-Wiefel DE, Kemper MJ. Antenatal oligohydramnios of renal origin: long-term outcome. *Nephrol Dial Transplant* 22:432-439, 2007.
- Klaver P**, Schnaidt M, Fell J. Functional dissociations in top-down control dependent neural repetition priming. *NeuroImage* 34:1733-1743, 2007.
- Klein A**, **Fasnacht M**, **Huisman TA**, **Neuhaus TJ**, **Martin E**, **Boltshauser E**. Siblings with infantile cerebral stroke and delayed multivessel involvement—a new hereditary vasculopathy? *Eur J Pediatr Neurol* 11:292-296, 2007.
- Klein A**, **Schmitt B**, **Boltshauser E**. Long-term outcome of ten children with opsoclonus-myoclonus syndrome. *Eur J Pediatr* 166:359-363, 2007.
- Kleinert P, **Kuster T**, Arnold D, Jaeken J, **Heizmann CW**, **Troxler H**. Effect of glycosylation on the protein pattern in 2-D-gel electrophoresis. *Proteomics* 7:15-22, 2007.
- Kleinknecht M**. Reliabilität und Validität der deutschsprachigen "NCCPC-R". *Pflege* 20:93-102, 2007.
- Knirsch W**, **Kretschmar O**, Vogel M, Uhlemann F, Bauersfeld U. Successful treatment of arterial flutter with amiodarone in a premature neonate. *Adv Neonatal Care* 7:113-121, 2007.
- Knuchel MC, Jullu B, Shah C, Tomasik Z, Stoeckle MP, Speck RF, **Nadal D**, Mshinda H, Böni J, Tanner M, Schüpbach J. Adaptation of the ultrasensitive HIV-1 p24 antigen assay to dried blood spot testing. *J Acquir Immune Defic Syndr* 44:247-253, 2007.
- Konrad D**, Rudich A, **Schoenle EJ**. Improved glucose tolerance in mice receiving intraperitoneal transplantation of normal fat tissue. *Diabetologia* 50:833-839, 2007.
- Kook PH, Boretz FS, **Hersberger M**, Glaus TM, Reusch CE. Urinary metanephrine to creatinine ratios in healthy dogs at home and in a hospital environment and in 2 dogs with pheochromocytoma. *J Vet Intern Medicine* 21:388-393, 2007.
- Koch M, Bhattacharya S, Kehl T, Gimona M, Vasak M, Chazin W, **Heizmann CW**, Kroneck PM, Fritz G. Implications on zinc binding to S100A2. *Biochim Biophys Acta* 1773:457-470, 2007.
- Krayenbuehl PA, Wiesli P, Schmid M, Schmid C, Ehres JA, **Hersberger M**, Vetter W, Schulthess G. TNF-alpha-308G>A polymorphism modulates cytokine serum concentrations and macrovascular complications in diabetic patients on aspirin. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 115:322-326, 2007.
- Kucian K**, von Aster M, **Loenneker T**, **Dietrich T**, Mast FW, **Martin E**. Brain activation during mental rotation in school children and adults. *J Neural Transm* 114:675-686, 2007.
- Kunz T, Mueller-Steiner S, Schwerdtfeger K, Kleinert P, **Troxler H**, Kelm JM, Ittner LM, Fischer JA, Born W. Interaction of receptoractivity-modifying protein 1 with tubulin. *Biochim Biophys Acta* 1170:1145-1150, 2007.
- Kyburz A, **Bauersfeld U**, **Schinzel A**, Riegel M, **Hug M**, **Tomaske M**, **Valsangiacomo Buechel ER**. The fate of children with microdeletion 22q11.2 syndrome and congenital heart defect: clinical course and cardiac outcome. *Pediatr Cardiol* 9:76-83, 2007.
- Ladell K, **Dorner M**, **Zauner L**, **Berger C**, **Zucol F**, **Bernasconi M**, **Niggli FK**, **Speck RF**, **Nadal D**. Immune activation suppresses initiation of lytic Epstein-Barr virus infection. *Cell Microbiol* 9:2055-2069, 2007.
- Laissue JA, Blattmann H, Wagner HP, **Grotzer MA**, Slatkin DN. Prospects for microbeam radiation therapy of brain tumors in children to reduce neurological sequelae. *Dev Med Child Neurol* 49:557-581, 2007.
- Laube GF**, **Falger J**, Kemper MJ, **Zingg-Schenk A**, **Neuhaus TJ**. Selective late steroid-withdrawal after renal transplantation. *Pediatr Neurol* 22:1947-1952, 2007.
- Laube GF**, Kemper MJ, Schubiger G, **Neuhaus TJ**. Angiotensin converting enzyme inhibitor fetopathy: Long term outcome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 92:402-403, 2007.
- Leclerc E, Fritz G, Weibel M, **Heizmann CW**, **Gali-chet A**. S100B and S100A6 differentially modulate cell survival by interacting with distinct RAGE (receptor for advanced glycation end products) immunoglobulin domains. *J Biol Chem* 278:31317-31331, 2007.
- Lempp TJ, Suormala T, Siegenthaler R, Baumgartner ER, Fowler B, **Steinmann B**, **Baumgartner MR**. Mutation and biochemical analysis of 19 probands with mut<sup>o</sup> and 13 with mut<sup>-</sup> methylmalonic aciduria: identification of seven novel mutations. *Mol Genet Metabol* 90: 284-290, 2007.
- Leschka S, Oechslin E, Husmann L, Desbiolles L, Marincek B, Genoni M, **Prêtre R**, Jenni R, Wildermuth S, Alkadhi H. Pre- and postoperative evaluation of congenital heart disease in children and adults with 64-section. *Radiographics* 27:829-846, 2007.
- Liechti M, Feurer R, Gross D, **Schmitz A**, Stutz K, **Gerber A**, **Weiss M**. Prevention of postoperative nausea and vomiting in children following adeno-tonsillectomy, using tropisetron with or without low-dose dexametason. *J Anesth* 21:311-316, 2007.
- Lucchinetti E, Hofer C, Bestmann L, **Hersberger M**, Feng J, Zhu M, Furrer L, Schaub MC, Tavakoli R, Genoni M, Zollinger A, Zaugg M. Gene regulatory control of myocardial energy metabolism predicts postoperative cardiac function in patients undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery: inhalational versus intravenous anesthetics. *Anesthesiology* 106: 444-457, 2007.
- Maecker B, Jack T, Zimmermann M, Abdul-Khalik H, Burdelski M, Fuchs A, Hoyer P, Koepf S, Kraemer U, **Laube GF**, Mueller-Wiefel DE, Netz H, Pohl M, Toenshoff B, Wagner HJ, Wallot M, Welte K, Melter M, Offner G, Klein C. CNS or bone marrow involvement as a risk factor for poor survival in post-transplantation lymphoproliferative disorders in children after solid organ transplantation. *J Clin Oncol* 25:4902-4908, 2007.
- Mann G, Attarbaschi A, Burkhardt B, **Niggli FK**, Klapper W, Ludwig WD, Schrappe M, Zimmermann M, Gadner H, Reister A. Clinical characteristics and treatment outcome of infants with non-Hodgkin lymphoma. *Br J Haematol* 139:443-449, 2007.
- Massimini M, Ferrarelli F, Esser SK, Riedner BA, **Huber R**, Murphy M, Peterson MJ, Tognoni G. Triggering sleep slow oscillations by transcranial magnetic stimulation. *PNSA* 104: 8496-8501, 2007.

- Matyas G**, Alonso S, Patrignani A, Marti M, **Arnold E**, Magyar I, Henggeler C, Carrel T, **Steinmann B**, Berger W. Large genomic fibrillin-1(FBN1) gene deletions provide evidence for true haploinsufficiency in Marfan syndrome. *Hum Genet* 122:23-32, 2007.
- Meister N, **Shalaby T**, von Büren AO, Rivera P, Patti R, Oehler C, Pruschy M, **Grotzer MA**. Interferon-gamma mediated up-regulation of caspase-8 sensitizes medulloblastoma cells to radio- and chemotherapy. *Eur J Cancer* 43:1833-1841, 2007.
- Meyer-Heim A**, Borggraefe I, Ammann-Reiffer C, Berweck S, **Sennhauser FH**, Colombo G, **Knecht B**, Heinen F. Feasibility of robotic assisted locomotor training in children with central gait impairment. *Dev Med Child Neurol* 49:900-906, 2007.
- Neff SB, Neff TA, Gerber S, **Weiss M**. Flow rate, syringe size and architecture are critical to start-up performance of syringe pumps. *Eur J Anesth* 24:602-608, 2007.
- Ostendorp T, Leclerc E, **Galichet A**, Koch M, Demling N, Weigle B, **Heizmann CW**, Kroneck PM, Fritz G. Structural and functional insights into RAGE activation by multimeric S100B. *EMBO J* 26:3868-3878, 2007.
- Ott MG, **Seger R**, Stein S, **Siler U**, Hoelzer D, Grez M. Advances in the treatment of chronic granulomatous disease by gene therapy. *Curr Gene Ther* 7:155-161, 2007.
- Poretti A**, **Boltshauser E**, **Loenneker T**, Valente EM, Brancati F, Il'Yasov K, **Huisman TA**. Diffusion tensor imaging in Joubert syndrome. *Am J Neuro-radiol* 28:1929-1933, 2007.
- Paesold-Burda P**, **Baumgartner MR**, Santer R, **Bosshard NU**, **Steinmann B**. Elevated serum bioninidase activity in hepatic glycogen storage disorders – a convenient biomarker. *J Inher Metab Dis* 30:896-902, 2007.
- Pingoud R, **Moehrlen U**. Conventional radiological examination of the nasal bone – helpful or superfluous? Case histories and literature survey. *Der Unfallchirurg* 110:183-186, 2007.
- Poretti S**, **Boltshauser E**, Plecko B. Brainstem disconnection: case report and review of the literature. *Neuropediatrics* 38:210-212, 2007.
- Ramaekers VT, Sequeira JM, Artuch R, **Blau N**, Temudo T, Ormazabel A, Pineda M, Aracil A, Roelens F, Laccone F, Quadros EV. Folate Receptor auto-antibodies and spinal fluid 5-methyltetrahydrofolate deficiency in Rett syndrome. *Neuropediatrics* 38:179-183, 2007.
- Ramaekers VT, Weiss J, Sequeira JM, Quadros EV, **Blau N**. Mitochondrial complex I encephalomyopathy and cerebral 5-methyltetrahydrofolate deficiency. *Neuropediatrics* 38:184-187, 2007.
- Rao SP, **Rechsteiner MP**, **Berger C**, **Sigrist JA**, **Nadal D**, **Bernasconi M**. Zebularine reactivates silenced E-cadherin but unlike 5-azacytidine does not induce switching from latent to lytic Epstein-Barr virus infection in Burkitt's lymphoma akt cells. *Mol Cancer* 6:1-6, 2007.
- Recher M, Lang KS, Navarini A, Hunziker L, Lang PA, Fink K, Freigang S, Georgiev P, Hangartner L, Zellweger R, Bergthaler A, Hegazy AN, Eschli B, Theocharides A, Jeker LT, Merkle D, Odermatt B, **Hersberger M**, Hangartner H, Zinkernagel RM. Extralymphatic virus sanctuaries as a consequence of potent T-cell activation. *Nature Medicine* 13:1316-1323, 2007.
- Rechsteiner MP**, **Berger C**, Weber M, **Sigrist JA**, **Nadal D**, **Bernasconi M**. Silencing of latent membrane protein 2B reduces susceptibility to activation of lytic Epstein-Barr virus in Burkitt's lymphoma. *J General Virol* 88:1454-1459, 2007.
- Ribi K**, Vollrath ME, **Sennhauser FH**, Gnehm HE, **Landolt MA**. Prediction of posttraumatic stress in fathers of children with chronic diseases or unintentional injuries: a six-month follow-up study. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 17:1-10, 2007.
- Rice G, Patrick T, Parmar R, Taylor CF, Aeby A, Aicardi J, Artuch R, Montalto SA, Bacino CA, Barroso B, Baxter P, Benko WS, Bergmann C, Bertini E, Biancheri R, Blair EM, **Blau N**. Clinical and molecular phenotype of Aicardi-Goutieres syndrome. *Am J Human Genetics* 81:713-725, 2007.
- Riedner BA, Vyazovsky VV, **Huber R**, Ferrarelli F, Peterson MJ, Massimini M, Murphy M, Watson A, Tononi G. Sleep homeostasis and cortical synchronization: III. A high-density EEG study of sleep slow waves in humans. *Sleep* 12: 1643-1657, 2007.
- Robertson KJ, **Schoenle E**, Gucev Z, Mordhorst L, Gall MA, Ludvigsson J. Lower and more predictable fasting plasma glucose and lower risk of nocturnal hypoglycaemia with insulin in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetic Medicine* 24:27-34, 2007.
- Rosa S**, **Duff C**, **Meyer M**, **Lang-Muritano M**, Balcia G, Boscaro M, Topaloglu AK, Mioni R, Fallo F, Zuliani L, Mantero F, **Schoenle EJ**, **Biason-Lauber A**. P450c17 deficiency:clinical and molecular characterization of six patients. *J Clin Endocrinol Metab* 92:1000-1007, 2007.
- Rouss K, **Gerber A**, **Albisetti M**, **Hug M**, **Bernet V**. Long-term subcutaneous morphine administration after surgery in newborns. *J Perinat Med* 35:79-81, 2007.
- Ruperto N, Lovell DJ, Cuttica R, Wilkinson N, Woo P, Espada G, Wouters C, Silverman ED, Balogh Z, Henrickson M, Apaz MT, Baildam E, Fasth A, Gerloni V, Lahdenne P, Prieur AM, Ravelli A, **Saurenmann RK**, Gamir ML, Wulfraat N, Marodi L, Pretty RE, Joos R, Zulian F, McCurdy D, Myones BL, Nagy K, Reuman P, Szer I, Travers S, Beutler A, Keenan G, Clark J, Visvanathan S, Fasanmade A, Raychaudhuri A, Mendelson A, Martini A, Giannini EH, Pediatric Rheumatology International Trials Organisation, Pediatric Rheumatology Collaborative Study Group. A randomized, placebo-controlled trial of infliximab plus methotrexate for the treatment of polyarticular-course juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 56: 3096-3106, 2007.
- Rutkowski S, von Büren AO, von Hoff K, Hartmann W, **Shalaby T**, Deinlein F, Warmuth-Metz M, Soerensen N, Emser A, Bode U, Mittler U, Urban C, Benesch M, Kortmann RD, Schlegel PG, Kuehl J, Pietsch T, **Grotzer MA**. Prognostic relevance of clinical and biological risk factors in childhood medulloblastoma: results of patients treated in the prospective multicenter trial HIT'91. *Clin Cancer Res* 13:2651-2657, 2007.
- Salzburg J, Burkhardt B, Zimmermann W, Wachowski O, Woessmann W, Oeschli I, Klapper W, Wacker HH, Ludwig WD, **Niggli FK**, Mann G, Gardner H, Riehm H, Schrappe M, Reiter A. Prevalence, clinical pattern, and outcome of CNS involvement in childhood and adolescent non-Hodgkin's lymphoma differ by non-Hodgkin's lymphoma subtype: a Berlin-Frankfurt-Munster Group Report. *J Clin Oncol* 25:3915-3922, 2007.
- Saurenmann RK**, Levin AV, Feldman BM, Rose JB, Laxer RM, Schneider R, Silverman ED. Prevalence, risk factors, and outcome of uveitis in juvenile idiopathic arthritis: a long-term follow-up study. *Arthritis Rheum* 56:647-657, 2007.
- Schaub R, Burger A, Bausch D, **Niggli FK**. Array comparative genomic hybridization reveals unbalanced gain of the MYCN region in Wilms tumors. *Cancer Genet Cytogenet* 172:61-65, 2007.
- Schiestl C**, Beynon C, **Balmer B**. What are the differences? – Treatment of burns in children compared to treatment in adults. *Osteo Trauma Care* 15:26-28, 2007.
- Schmugge M**, Bang KW, Blanchette VS, **Albisetti M**, Connolly BL, Freedman J, Rand ML. Platelet activation and von Willebrand factor binding to platelets in newborn infants with central venous lines. *Acta Haematol* 117:145-148, 2007.
- Spanaus KS, Kronenberg F, Ritz E, Schlapbach R, Fliser D, **Hersberger M**, Kollerits B, König P, von Eckardstein A. B-type natriuretic peptide concentrations predicts the progression of nondiabetic chronic kidney disease. The Mild to-Moderate Kidney Disease Study. *Clin Chemistry* 53:1264-1272, 2007.
- Stambach D**, **Bernet V**, **Bauersfeld U**. Clinical recognition and treatment of arterial ectopic tachycardia in newborns. *Swiss Med Wkly* 137:402-406, 2007.
- Stanchesu R, **Betts DR**, Yekutieli D, Ambros P, Cohen N, Trakhtenbrot L. SKY analysis of childhood neural tumors and cell lines demonstrates a susceptibility of aberrant chromosomes to further rearrangements. *Cancer Lett* 250:47-52, 2007.

- Steinlin M, Klein A, Haas-Lude K, Zafeiriou D, Strozzi S, Müller T, Gubser-Mercati D, Schmitt-Mechelke T, Krägeloh-Mann I, Boltshauser E. Pontocerebellar hypoplasia type 2: variability in clinical and imaging findings. *Eur J Paediatr Neurol* 11:146-152, 2007.
- Stiefel D, Copp AJ, Meuli M. Fetal spina bifida in a mouse model: loss of neural function in utero. *J Neurosurg* 106:213-221, 2007.
- Stiefel D, Meuli M. Scanning electron microscopy of fetal murine myelomeningocele reveals growth and development of the spinal cord in early gestation and neural tissue destruction around birth. *J Pediatr Surg* 42:1561-1565, 2007.
- Stolzmann P, Scheffel H, Bettex D, Karlo C, Frauenfelder T, Prêtre R, Marincek B, Alkadhi H. Subvalvular aortic stenosis: comprehensive cardiac evaluation with dual-source computed tomography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 134:240-241, 2007.
- Stranzinger E, Huisman TA. Sturge-Weber syndrome: early manifestation and visualization of disease course. *Radiologie* 47:1126-1130, 2007.
- Strnadová KA, Votava F, Lebl J, Mühl A, Item C, Bodamer OA, Torresani T, Bouska I, Waldhauser F, Sperl W. Prevalence of congenital adrenal hyperplasia among sudden infant death in the Czech Republic and Austria. *Eur J Pediatr* 166:1-4, 2007.
- Tanner FC, van der Loo B, Shaw S, Greutert H, Bachschmid MM, Berrozpe M, Rozenberg I, Blau N, Siebenmann R, Schmidli J, Meyer P, Lüscher TF. Inactivity of nitric oxide synthase gene in the atherosclerotic human carotid artery. *Basic Res Cardiol* 102:308-317, 2007.
- Tiercy JM, Nicoloso G, Passweg J, Schanz U, Seger R, Chandalon Y, Heim D, Gungör T, Schneider P, Schwabe R, Gratwohl A. The probability of identifying a 10/10 HLA allele-matched unrelated donor is highly predictable. *Bone Marrow Transplant* 40:515-522, 2007.
- Timmermann B, Lomax AJ, Nobile L, Grotzer MA, Weiss M, Kortmann RD, Bolsi A, Goiten G. Novel technique of craniospinal axis proton therapy with the spot scanning system: avoidance of patching multiple fields and optimized ventral dose distribution. *Strahlenther Onkol* 12:685-688, 2007.
- Timmermann B, Schuck A, Niggli FK, Weiss M, Lomax AJ, Pedroni E, Coray A, Jermann M, Rutz HP, Goitein G. Spot-scanning proton therapy for malignant soft tissue tumors in childhood: first experiences at the Paul Scherrer institute. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 67:497-504, 2007.
- Tomaske M, Harpes P, Prêtre R, Dodge-Khatami A, Bauersfeld U. Long-term experience with Auto-Capture-controlled epicardial pacing in children. *Europace* 9:645-650, 2007.
- Tomaske M, Harpes P, Dodge-Khatami A, Amacker N, Bauersfeld U. Do daily threshold trend fluctuations of epicardial leads correlate with pacing and sensing characteristics in paediatric patients? *Europace* 9:662-668, 2007.
- Tomaske M, Harpes P, Prêtre R, Dodge-Khatami A, Bauersfeld U. Evolution of paced QRS and QTc intervals in children with epicardial pacing. *Clin Res Cardiol* 96:787-793, 2007.
- Tomaske M, Kellenberger CJ, Bodmer N, Knirsch W, Bauersfeld U. Mediastinal widening on chest radiography caused by combined aortic valve disease and primary large B-cell lymphoma. *Images Paediatr Cardiol* 33:9-14, 2007.
- Torresani T, Bignon-Laubert A. Congenital adrenal hyperplasia: diagnostic advances. *J Inher Metab Dis* 30:563-575, 2007.
- Verbeek MM, Steenbergen-Spanjers GC, Willemssen MA, Hol FA, Smeitink J, Seeger J, Gratan-Smith P, Ryan MM, Hoffmann GF, Donati MA, Blau N, Wevers RA. Mutations in the cyclic adenosine monophosphate response element of the tyrosine hydroxylase gene. *Ann Neurol* 62:422-426, 2007.
- Vollrath ME, Landolt MA, Gnehm HE, Laimbacher J, Sennhauser FH. Child and parental personality are associated with glycaemic control in type 1 diabetes. *Diabet Med* 9:1928-1033, 2007.
- von Büren AO, Shalaby T, Rajtarova J, Stearns D, Eberhart CG, Helson L, Arcaro A, Grotzer MA. Anti-proliferative activity of the quassinoid NBT-272 in childhood medulloblastoma cells. *BMC Cancer* 7:1-11, 2007.
- Wahl PR, Le Hir M, Vogetseder A, Arcaro A, Starke A, Waeckerle-Men Y, Serra AL, Wuethrich RP. Mitotic activation of Akt signalling pathway in Han: SPRD rats with polycystic kidney disease. *Nephrology* 12:357-363, 2007.
- Wakusawa K, Uematsu M, Tsuchiya S, Haginoya K, Blau N. The cerebrospinal fluid level of 5-methyltetrahydrofolate in a Japanese boy with hypomyelination with atrophy of the basal ganglia and cerebellum. *Tohoku J Exp Med* 213:373, 2007.
- Waser M, Michels KB, Bieli C, Flöistrup H, Pershagen G, von Mutius E, Ege M, Schram-Bijkerk D, Brunekreef B, van Hage M, Lauener R, Braun-Fahrlander C (incl. Sennhauser FH) and the PARSIFAL Study team. Inverse association of farm milk consumption with asthma and allergy in rural and suburban populations across Europe. *Clin Exp Allergy* 37:661-670, 2007.
- Weber-Chrysochoou C, Corti N, Goetschel P, Altermatt S, Huisman TA, Berger C. Pelvic osteomyelitis: a diagnostic challenge in children. *J Pediatr Surg* 42:553-557, 2007.
- Weiss M, Frei M, Buehrer S, Feurer R, Goitein G, Timmermann B. Deep propofol sedation for vacuum-assisted bite-block immobilization in children undergoing proton radiation therapy of cranial tumors. *Pediatr Anesth* 17:867-873, 2007.
- Weiss M, Shorten G, Stutz K, Bernet V. Tracheal sealing by auto-inflation in tracheal tube cuffs. *Pediatr Anesth* 17:243-248, 2007.
- Widder JD, Chen W, Li L, Dikalov S, Thöny B, Hatakeyama K, Harrison DG. Regulation of tetrahydrobiopterin biosynthesis by shear stress. *Circ Res* 101:830-838, 2007.
- Wildhaber JH, Sznitman J, Harpes P, Straub D, Möller A, Bask P, Sennhauser FH. Correlation of spirometry and symptom scores in childhood asthma and the usefulness of curvature assessment in expiratory flow-volume curves. *Respir Care* 52:1744-1752, 2007.
- Wittwer J, Bayer M, Mosandl A, Muntwyler J, Hersberger M. The c.-292C>T promoter polymorphism increases reticulocyte-type 15-lipoxygenase-1 activity and could be atheroprotective. *Clin Chem Lab Med* 45:487-492, 2007.
- Wolf MT, Saunier S, O'Toole JF, Wanner N, Groshong T, Attanasio M, Salomon R, Stallmach T, Sayer JA, Waldherr R, Griebel M, Oh J, Neuhaus TJ, Josefak U, Antignac C, Otto EA, Hildebrandt F. Mutational analysis of the RPRG1P1L gene in patients with Joubert syndrome and nephronophthisis. *Kidney Int* 72:1520-1526, 2007.
- Wolf NI, Harting I, Innes AM, Patzer S, Zeitler P, Schneider A, Wolff A, Baier K, Zschocke J, Ebinger F, Boltshauser E, Rating D. Ataxia, delayed dentition and hypomyelination: a novel leukoencephalopathy. *Neuropediatrics* 38:64-70, 2007.
- Wolfe LA, Finegold DN, Vockley J, Walters N, Chambaz C, Suomalainen T, Koch HG, Matern D, Barshop BA, Cropcho LJ, Baumgartner MR, Gibson KM. Potential misdiagnosis of 3-methylcrotonyl-coenzyme a carboxylase deficiency associated with absent or trace urinary 3-methylcrotonylglycine. *Pediatrics* 120:1335-1340, 2007.
- Zamboni S, Loenneker T, Boltshauser E, Martin E, Il'Yasov K. Contribution of diffusion tensor MR imaging in detecting cerebral microstructural changes in adults with neurofibromatosis type 1. *Am J Neuroradiol* 28:773-776, 2007.
- Zaugg M, Bestmann L, Wacker J, Lucchinetti E, Boltres A, Schulz C, Hersberger M, Kalin G, Furrer L, Hofer C, Blumenthal S, Müller A, Zollinger A, Spahn DR, Bergerat A. Adrenergic receptor genotype but not perioperative bisoprolol therapy may determine cardiovascular outcome in at-risk patients undergoing surgery with spinal block: the Swiss Beta Blocker in Spinal Anesthesia (BBSA) study: a double-blinded, placebo-controlled, multicenter trial with 1-year follow-up. *Anesthesiology* 107:33-44, 2007.

## Originalarbeiten (nicht referiert)

**Grotzer MA, Guerreiro AS, Bourquin JP, Arcaro A.** IGF-IR signalling as a therapeutic target in pediatric solid tumors of the central and peripheral nervous system. *Expert Rev Endocrinol Metab* 2:677-688, 2007.

Horn WR, **Rutishauser C.** Tabakkonsum im Kontext adoleszenter Entwicklung: was wir dagegen tun können und sollen. *Ther Umsch* 64:91-97, 2007.

Kempf W, Meylan P, Gerber S, Aebi C, Agosti R, Büchner S, Coradi B, Garweg J, Hirsch HH, Kind C, Lauper U, Lautenschlager S, Reusser P, Ruef C, Wunderli W, **Nadal D** fort he Swiss Herpes Management Forum. Swiss recommendations for the management of varicella zoster virus infections. *Swiss Med Wkly* 137:239-251, 2007.

**Rutishauser C.** Umgang mit jugendlichen Patienten zur Erfassung von Noxen in der Adoleszenz. *Ther Umsch* 64:77-82, 2007.

**Rutishauser C.** Wieso sollen sich praktizierende Ärzte für Noxen in der Adoleszenz interessieren? *Ther Umsch* 64:75, 2007.

Schimert P, **Bernet-Büttiker V, Rutishauser C,** Schams M, **Frey B.** Transplacental metabolic alkalosis. *J Paediatr Child Health* 43:851-853, 2007.

Stranzinger E, **Kellenberger CJ,** Braunschweig S, Hopper R, **Huisman TA.** Whole-body STIR MR imaging in suspected child abuse: an alternative to skeletal survey radiography? *Eur J Radiol Extra* 63:43-47, 2007.

## Weitere Beiträge (referiert)

**Arcaro A, Guerreiro AS.** The phosphoinositide 3-kinase pathway in human cancer: genetic alterations and therapeutic implications. *Curr Genomics* 8: 271-306, 2007.

Becke K, Kranke P, **Weiss M,** Kretz FJ. Handlungsempfehlung zur Risikoeinschätzung, Prophylaxe und Therapie von postoperativem Erbrechen im Kindesalter. Handlungsempfehlung zur Risikoeinschätzung, Prophylaxe und Therapie von postoperativem Erbrechen im Kindesalter 48:95-98, 2007.

**De Laurentis A,** Donovan L, **Arcaro A.** Lipid rafts and caveolae in signaling by growth factor receptors. *The Open Biochemistry Journal* 1:12-32, 2007.

**Doepfner KT, Boller D, De Laurentis A, Guerreiro AS, Marinov M, Arcaro A.** Recent patents of gene sequences relative to the phosphatidylinositol 3-kinase / Akt pathway and their relevance to drug discovery. *Recent Patents on DNA and Gene Sequences* 1: 9-23, 2007.

Eich C, **Weiss M,** Hüpfel M. Lebensrettende Massnahmen bei Kindern nach den aktuellen Leitlinien. *Notfall Rettungsmed* 10: 117-123, 2007.

Geha RS, Notarangelo LD, Casanova JL, Chapel H, Conley ME, Fischer A, Hammarström L, Nonoyama S, Ochs HD, Puck JM, Roifman C, **Seger R,** Wedgwood J. Primary immunodeficiency diseases: an update from the international union of immunological societies primary immunodeficiency diseases classification committee. *J Allergy Clin Immunol* 120:776-794, 2007.

**Grotzer MA, Guerreiro AS, Bourquin JP, Arcaro A.** IGF-IR signalling as a therapeutic target in pediatric solid tumors of the central and peripheral nervous system. *Expert Rev Endocrinol Metabol* 2:677-688, 2007.

**Heizmann CW.** The mechanism by which dietary AGEs are a risk to human health is via their interaction with RAGE arguing against the motion. *Mol Nutr Food Res* 51:1116-1119, 2007.

Hoffmann F, **Deanovic D,** Becker A, **Weiss M,** Nicolai T. Der Kindernotarztkoffer. *Notfall Rettungsmed* 10:124-134, 2007.

**Lips U.** Das Schütteltrauma – eine Kindsmisshandlung mit schweren Folgen. *Forum* 3:28-34, 2007.

**Marinov M,** Fischer B, **Arcaro A.** Targeting mTOR signalling in lung cancer. *Crit Rev Oncol Hematol* 63:172-182, 2007.

**Prêtre R,** Turina M. Deep hypothermic circulatory arrest. In: *Cardiac Surgery in the Adult.* Eds. H. Lawence, H. Cohn. 3rd Edition, New York, McGraw-Hill, Chapter 14, 2007.

**Schönbucher V, Landolt MA, Gobet R, Weber DM.** Die psychosoziale/-sexuelle Entwicklung von Knaben mit einer Hypospadie. *Der Urologe* 46:1676-1681, 2007.

Seppa L, Hengartner H, Leibundgut K, Kuhne T, **Niggli FK, Betts DR.** Letter to the editor: Loss of i(8)(q10) at relapse in two cases of childhood acute myeloid leukemia. *Leuk Lymphoma* 48:1045-1047, 2007.

Simon HU, **Seger R.** Letter to the editor. Hyper-IgE syndrome associated with an IL-4-producing  $\gamma\delta$ + T-cell clone. *J Allergy Clin Immunol* 119:246-248, 2007.

**Tomaske M, Kadner A, Fasnacht M, Bauersfeld U.** Das zyanotische Kind mit Kardialer Erkrankung im Notfalldienst. *Notfall Rettungsmed*, 1-5, 2007.

**Weiss M, Dullenkopf A.** Cuffed tracheal tubes in children: past, present and future. *Expert Rev Med Devices* 4:73-82, 2007.

**Weiss M,** Gächter-Angern J, Neuhaus D. Intraossäre Infusionstechnik. *Notfall Rettungsmed* 10: 99-116, 2007.

**Weiss M, Gerber AC.** Anaesthesieeinleitung und Intubation beim Kind mit vollem Magen: Zeit zum Umdenken. *Anaesthesist* 56:1210-1216, 2007.

Wittwer J, **Hersberger M.** The two faces of the 15-lipoxygenase in atherosclerosis. *Postaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 77:67-77, 2007.

## Weitere Beiträge (nicht referiert)

**Bergsträsser E.** Childhood cancer – are there predictors of parenteral well-being. *Supportive Care in Cancer* 15:799-780, 2007.

**Kalt M.** Jugendliche nach thermischer Verletzung: Schwierige Suche nach neuer Identität. *Krankenpf* 8:20-23, 2007.

**Müller R, Schuler C.** Familienorientierte Pflege von Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte. *Kinderkrankenschwester* 8:318-319, 2007.

**Nadal D.** Pediatric infectious diseases – Quo vadis 2015? In: *Pediatric Infectious Diseases Revisited.* Eds. H. Schroten, S. Wirth, Birkhäuser Verlag Basel, 485-496, 2007.

Pohlmann-Eden B, Stephani U, Krägeloh-Mann I, **Schmitt B,** Brandl U, Holtkamp M. Management des refraktären Status epilepticus. Eine Bestandesaufnahme aus neurologischer und neuropädiatrischer Sicht. *Nervenarzt* 1-8, 2007.

**Rutishauser C,** Barben J. Rauchende Jugendliche: Eine pädiatrische Krankheit mit Langzeitfolgen – was wir Pädiater dagegen tun können. *Paediatrica* 18:34-39, 2007.

Sidler MA, Belli DC, **Braegger CP.** Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen aus Sicht des Pädiaters. *Paediatrica* 18:21-26, 2007.

**Schmitt B,** Albani M, Bast T, Brandl U, Korinthenberg R, Kurlmann G, Neubauer B, Stephani U, Wolff M. Epilepsie im Kindesalter: Wann kann die antiepileptische Therapie abgesetzt werden? *Zeitschrift für Epileptologie* 20:113-119, 2007.

**Staubli G.** Pädiatrische Notfälle – Kindsmisshandlung. *Notfall & Rettungsmedizin, Springer Medizin Verlag*, 1-16, 2007.

**Stricker T, Lips U, Sennhauser FH.** An 8-month-old infant who has an erupting rash. *Pediatr Rev* 6:231-234, 2007.

**Wildhaber J,** Frey U. Babyhaler oder Aerochamber? *Paediatrica* 18:35, 2007.

## Sonstiges

Heil SG, Bekkenkamp D, De Vries AS, **Blau N**, Kluijtmans LJ, Blom HJ. Total bipterin and GTP cyclohydrolase I mRNA expression levels in tissue of diet-induced hyperhomocytinemic rats. In: Chemistry and Biology of Pteridines and Folates. Hrs. G. Jansen, G.J. Peters, SPS Verlagsgesellschaft mbH Heilbronn 472-482, 2007.

**Heizmann CW, Ackermann GE, Galichet A.** Pathologies involving the S100 proteins and RAGE. Calcium signalling and disease. In: Calcium Signaling and Disease. Hrs. E. Carafoli, M. Brini, Springer Verlag, 93-138, 2007.

Keller C, von Eckardstein M, **Hersberger M.** Familiäre Hypercholesterinämie. In: Handbuch der Fettstoffwechselstörungen. Hrs. P. Schwandt, K.G. Parhofer, Schattauer Verlag 3. Auflage, 80-111, 2007.

Krebs J, **Heizmann CW.** Calcium-binding proteins and the EF-hand principle. In: Calcium: a matter of life and death. Hrs. J. Krebs, M. Michalak. New Comprehensive Biochemistry 41:51-93, 2007.

**Landolt MA, Sennhauser FH.** Gesundheitsbezogene Lebensqualität. In: Pädiatrie – Grundlagen und Praxis. Hrs. M.J. Lentze, J. Schaub, F. J. Schulte, J. Spranger. Springer Verlag Heidelberg, 3. Auflage, 125-128, 2007.

**Landolt MA,** Hensel T, Hrs. Traumatherapie bei Kindern und Jugendlichen. Verlag Hongrefe, Göttingen, 300 Seiten, 2007.

**Opladen T, Blau N,** Ramaekers VT. The role of folate receptor autoimmunity in cerebral folate deficiency. In: Chemistry and Biology of Pteridines and Folates. Hrs. G. Jansen, G.J. Peters, SPS Verlagsgesellschaft mbH Heilbronn 438-447, 2007.

**Schiestl C.** Behandlung von Verbrühungen bei Säuglingen und Kleinkindern: das Zürcher Behandlungskonzept. Handchirurgie und Plastische Chirurgie 39:356-359, 2007.

**Schiestl C, Trop M.** Erstversorgung und initiale Intensivtherapie von Verbrennungen bei Kindern. Notfall Rettungsmed 10:94-98, 2007.

**Steinmann B,** Superti-Furga A. Genetische Bindegewebserkrankungen. In: Pädiatrie, Grundlagen und Praxis. Hrs. M.J. Lentze, J. Schaub, F.J. Schulte, J. Spranger. Springer Verlag Berlin, 3. Auflage, 1645-1654, 2007.

## Dissertationen

Adzikah-Ott SA. Der Carotis-Subclavia-Index: Ein neuer echokardiographischer Index zur Diagnose einer Aortenisthmusstenose bei Neugeborenen und Kleinkindern. Leiter: Prof. Dr. F. Berger. Diss. Zürich, 2007.

Amstutz R. Targeted therapy approaches for alveolar rhabdomyosarcoma. Leiter: Prof. Dr.sc. nat. B. Schäfer. Diss. Zürich, 2007.

Bajrami Grainica S. Outcome und Lungenfunktion bei Kindern mit Status nach kongenitaler Zwerchfellhernie. Leiterin: Frau PD Dr. V. Bernet. Diss. Zürich, 2007.

Cannizzaro E. Severe Bleeding complications during antiepileptic treatment with valproic acid in children. Leiter: PD Dr. M. Schmugge Liner, Frau Dr. M. Albiseti. Diss. Zürich, 2007.

Coradi E. Die Rolle des Transkriptionsfaktors LHX4 in der Entwicklung der Hypophyse des Menschen. Leiter: Frau PD Dr. A. Lauber-Biason, Prof. E. Schönle. Diss. Zürich, 2007.

Di Bernardo SC. Impact of right ventricular size on ECG after percutaneous closure of atrial septal defect with Amplatzer septal occluder. Leiter: PD Dr. U. Bauersfeld. Diss. Zürich, 2007.

Ebauer M. Identification and characterization of oncogenic pathways involved in rhabdomyosarcoma. Leiter: Prof. Dr. sc. nat. B. Schäfer. Diss. Zürich, 2007.

Ferreira Brandao Guerreiro AS. Protein kinase B modulates the sensitivity of human neuroblastoma cells to insulin-like growth factor receptor inhibition. Leiter: PD Dr. M. Grotzer, Dr. sc. nat. A. Arcaro. Diss. Zürich, 2007.

Grunder E. Survival and long-term outcome after tracheostomy in neonates and infants with congenital heart disease. Leiter: PD Dr. U. Bauersfeld, Frau Dr. M. Hug. Diss. Zürich, 2007.

Herger S. Outcomes and reoperations after total correction of complete atrio-ventricular septal defect. Leiter: Prof. R. Prêtre. Diss. Zürich, 2007.

Hutterli Fraefel M. Eicosanoids in exhaled breath condensates in the assessment of childhood asthma. Leiter: Dr. A. Möller, PD Dr. J. Wildhaber. Diss. Zürich, 2007.

Issler A. Thermische Verletzung und Kindsmisshandlung. Leiter: Prof. M. Meuli. Diss. Zürich, 2007.

Käser R. Extrakranielle Keimzelltumoren am Zürcher Kinderspital (1983-1997). Bilddiagnostisches Spektrum und klinische Analyse. Leiter: Prof. Dr. F.K. Niggli. Diss. Zürich, 2007.

Klingenfuss SA. Cytokine measurements in tracheal aspirates of critically ill children with suspected ventilator associated pneumonia. Leiter: Prof. Dr. D. Nadal. Diss. Zürich, 2007.

Kunz F. Quantitative mRNA expression analysis of neurotrophin-receptor TrkC and oncogene c-MYC from formalin-fixed, paraffin-embedded primitive neuroectodermal tumor samples. Leiter: PD Dr. M. Grotzer. Diss. Zürich, 2007.

Lehmann AR. The effects of Montelukast on subjective and objective measures in preschool asthmatic children. Leiter: Dr. A. Möller, PD Dr. J. Wildhaber. Diss. Zürich, 2008.

Nobile GG. Rhabdomyosarkome: Klinische Analyse und Wertigkeit der Bild- und Gewebsdiagnostik anhand von 30 Fällen aus dem Kinderspital Zürich von 1986 bis 2000. Leiter: Prof. Dr. U. Willi, Prof. Dr. F. Niggli. Diss. Zürich, 2007.

Runge T. Immunhistochemische Klassifizierung von Rhabdomyosarkomen auf Gewebe Array (Tissuearray). Leiter: Prof. Dr. sc. nat. B.W. Schäfer, Prof. Dr. F.K. Niggli. Diss. Zürich, 2007.

Stähli S. Spielarten der Langerhans-Zell-Histiozytose. Retrospektive Evaluation von 43 Kindern mit Langerhans-Zell-Histiozytose. Leiter: Dr. E. Bergsträsser, Prof. F. Niggli. Diss. Zürich, 2007.

von Büren AO. Oncogene c-MYC and neurotrophin receptor TrkC in childhood medulloblastoma. Leiter: PD Dr. M. Grotzer, Prof. Dr. sc. nat. B. W. Schäfer. Diss. Zürich, 2007.

Weil-Tschopp AR. Correlation of spirometry and symptom scores in childhood asthma and the usefulness of curvature assessment in expiratory flow-volume curves. Leiter: PD Dr. J. Wildhaber. Diss. Zürich, 2007.

Zamboni SL. Contribution of diffusion tensor MR imaging in detecting cerebral microstructural changes in adults with neurofibromatosis type 1. Leiter: Prof. Dr. E. Martin, Prof. Dr. E. Boltshauser. Diss. Zürich, 2006.

Zeitoun M. Evaluation der stationären Behandlung von Patienten der Psychosomatisch-Psychiatrischen Therapiestation der Universitäts-Kinderkliniken Zürich. Leiter: Dr. M. Marti. Diss. Zürich, 2007.

Um die Zukunft der modernen Kinder- und Jugendmedizin zu sichern, sind wir auf privates Engagement angewiesen. Spenden ermöglichen Forschungsprojekte, erlauben den Kauf dringend notwendiger Geräte und bringen zusätzliche Hilfe für Kinder und Familien, um schwere Erkrankungen zu verarbeiten.

**Spenden macht den Unterschied**

**Kinderspital Zürich, PC 87-51900-2**