

Technologie und Innovation in pädiatrischen Intensivstationen: Ein dynamischer Blick auf Asien

REFERENTEN

Jayashree Muralidharan, Kurniawan Kadafi, Arun Bansal, Mohammod Jobayer Chisti

Arun Bansal

Guten Tag, meine Damen und Herren. Willkommen zu diesem Podcast aus Asien und darüber hinaus. Ich bin Dr. Arun Bansal. Ich bin Professor für Pädiatrie am Postgraduate Institute of Medical Education and Research in Chandigarh in Indien und führe die Moderation dieser Sitzung. Wir heißen Sie alle herzlich willkommen zu dieser besonderen asiatischen Podiumsdiskussion im Rahmen der World PICU Awareness Week. Heute beschäftigen wir uns mit einer Frage, die an der Schnittstelle zwischen Notwendigkeit und Einfallsreichtum liegt: Wie weit wird die Technologie die Innovation von der präklinischen Versorgung bis zur pädiatrischen Intensivstation in Umgebungen vorantreiben, die von abgelegenen Dörfern bis zu tertiären Versorgungszentren reichen? Kliniker nutzen sowohl hochentwickelte digitale Tools als auch einfache, kostengünstige Geräte, um den Transport und die Behandlung kritisch kranker Kinder effektiver als je zuvor zu gestalten. In ganz Asien setzen Länder auf technologische Lösungen, die von kostengünstigen Innovationen bis hin zur digitalen

Transformation reichen, um die pädiatrische Intensivversorgung zu verbessern. In den nächsten 30 bis 40 Minuten werden wir hören, wie diese Innovationen die Versorgung in Bangladesch, Indien und Indonesien verändern und wie die Zukunft der pädiatrischen Intensivmedizin in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen aussieht. Zu diesem Zweck begrüßen wir heute drei herausragende Persönlichkeiten aus unserer Region, die jeweils für einzigartige Herausforderungen und bemerkenswerte Fortschritte in der pädiatrischen Intensivmedizin stehen. Es ist mir daher eine Ehre, unsere hochkarätigen Diskussionsteilnehmer vorzustellen. Es ist Dr. Mohammed Chisti, Professor für Pädiatrie am ICDDR in Bangladesch. Das ICDDR ist ein Forschungszentrum für Durchfallerkrankungen, das für seine Pionierarbeit im Bereich kostengünstiger Technologien zur Atemunterstützung wie Bubble CPAP bekannt ist. Die andere Diskussionsteilnehmerin ist Professor Dr. Jayshree Muralidharan. Sie ist Leiterin der pädiatrischen Intensivstation am Post Graduate Institute in Chandigarh, Indien, und hat sich intensiv mit TelePICU und Überweisungs-Apps von abgelegenen zu tertiären Versorgungszentren beschäftigt. Außerdem begrüßen wir Dr. Gaddafi, Leiter der pädiatrischen Notaufnahme in Indonesien. Er ist Experte für den Fern- und interklinischen Transport von Kindern im gesamten indonesischen Archipel. Wir werden drei Runden haben. Jede Runde konzentriert sich auf den Patientenpfad. In jeder Runde werde ich jedem Diskussionsteilnehmer nacheinander eine Frage stellen. Die erste Runde konzentriert sich auf die Früherkennung und die präklinische Versorgung. Meine Frage geht an Dr. Chishti. Dr. Chishti, welche Technologien haben sich in ländlichen und benachteiligten Gebieten als

am effektivsten für die Früherkennung und Triage von Kindern in kritischem Zustand erwiesen, bevor sie das Krankenhaus erreichen?
Vielen Dank.

Mohammad Jobayer Chisti

Aus der Forschung wissen wir, dass Pulsoximeter eine der wichtigsten Innovationen und Technologien sind, die in Krankenhäusern in Bangladesch eingesetzt werden müssen. Darüber hinaus sind maschinelle Lernwerkzeuge und Bubble-CPAP als kostengünstige Atemunterstützung weitere wichtige Technologien. Ich möchte jedoch den Puls-Oximeter hervorheben, der sehr kostengünstig ist und Patienten mit Sauerstoffbedarf sehr leicht frühzeitig erkennen kann. Wie Sie wissen, sterben die meisten Patienten mit Atemproblemen an Hypoxämie. Daher ist der Puls-Oximeter eine wichtige Technologie, die insbesondere in Sekundärkrankenhäusern in Bangladesch sowie in anderen Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen eingesetzt werden kann, um Leben zu retten. Eine weitere wichtige Technologie ist das digitale Tool mit künstlicher Intelligenz, das wir derzeit in Bangladesch einsetzen. Ein Biosensor-Patch wird auf das Brustbein geklebt und liefert kontinuierlich die Pulsfrequenz, die Atemfrequenz, die Herzfrequenz mit ihren Schwankungen und die Temperatur sowie das EKG. Wir führen diese Studie seit zwei Jahren durch und befinden uns derzeit in der dritten Phase, nachdem die ersten beiden Phasen bereits abgeschlossen sind. Wir haben diesen Biosensor-Patch im Vergleich zur manuellen Diagnose von pädiatrischer Sepsis validiert. Wir haben festgestellt, dass er bei pädiatrischer Sepsis die Verschlechterung der Sepsis 2,5 Stunden früher erkennen kann als

unsere Ärzte, was eine sehr wichtige Chance für unsere zukünftigen Bemühungen darstellt. Wir haben bereits eine Machbarkeits- und Akzeptanzstudie in Bezirkskrankenhäusern durchgeführt und festgestellt, dass dies machbar ist. Jetzt befinden wir uns in der dritten Phase, in der wir die weitere Validierung vornehmen werden. Hoffentlich wird dies ein sehr wichtiger Schritt sein, um den Zustand sich verschlechternder, septischer Patienten zu erkennen, bei denen die Sterblichkeitsrate enorm hoch ist.

Arun Bansal

Ja, danke. Dr. Chisti, das klingt sehr interessant, was Sie da über die kostengünstigen Innovationen gemacht haben, um Kindern aus ländlichen Gebieten zu helfen und sie zu transportieren. Wir kommen jetzt zu Dr. Jayshree aus Indien. Dr. Jayshree, wie unterstützen die digitalen Plattformen der anwendungsbasierten Systeme die pädiatrische Voruntersuchung in Einrichtungen der Primär- oder Distriktebene in Indien?

Jayashree Muralidharan

Vielen Dank, Dr. Arun, und vielen Dank an OPEN Pediatrics für diese Gelegenheit. Um das in den richtigen Kontext zu setzen: Das Gesundheitswesen in Indien ist in drei Ebenen unterteilt, die primäre, die sekundäre und die tertiäre Versorgung. Es handelt sich um eine Pyramide, deren Basis die primäre Versorgung bildet und deren Spitze die tertiäre Versorgung. Der Überweisungsfluss erfolgt in der Regel von der niedrigeren Versorgungsebene zur tertiären Versorgung. Aufgrund eines unstrukturierten Überweisungssystems und der Tatsache, dass

Patienten manchmal direkt in die tertiäre Versorgung überwiesen werden, ohne dass sie in der primären Versorgung stabilisiert wurden, kann es jedoch zu Überlastung und Überbelegung in der tertiären Versorgung kommen. Wir arbeiten in einer solchen tertiären Versorgungseinheit mit sehr hohem Patientenaufkommen und erhalten oft eine große Anzahl von Überweisungen aus der Region und Umgebung. Bei kritisch kranken Patienten wissen wir alle, dass die erste Stunde entscheidend ist und dass die Stabilisierung in dieser ersten Stunde direkt mit einem guten Ergebnis zusammenhängt. Daher ist es wichtig, ja sogar von entscheidender Bedeutung, alle unteren Ebenen der Gesundheitsversorgung viel näher an die tertiäre Versorgung heranzuführen. Dies lässt sich leicht durch den Einsatz digitaler Plattformen erreichen. Eine solche digitale Initiative, die von der indischen Regierung ins Leben gerufen wurde, ist die sogenannte eSanjeevani-Plattform. Es handelt sich um eine nationale digitale Initiative, über die abgelegene Gebiete, Ärzte, Krankenschwestern und auch Patienten über Telekonsultationsdienste Zugang zu medizinischer Versorgung erhalten. In unserer Abteilung betreiben wir eine Fern-PICU, oder wie wir es nennen, eine Tele-PICU-Einrichtung. Über Telekonsultationsdienste unterstützen wir periphere PICUs und nutzen die digitalen Plattformen, um die niedrigeren Ebenen der Gesundheitsversorgung viel näher an unsere tertiäre Versorgung heranzuführen. Der zweite Bereich, in dem wir digitale Plattformen eingesetzt haben, um die Überweisungen aus den unteren Ebenen des Gesundheitswesens zu optimieren, ist die Schaffung eines webbasierten oder anwendungsbasierten Überweisungsprozesses. Dies war ein kurzes, vorübergehendes Projekt, das wir etwa ein Jahr

lang durchgeführt haben. Wir haben eine webbasierte Plattform genutzt und sie Ärzten in peripheren Gesundheitseinrichtungen zur Verfügung gestellt und sie gebeten, die Patienten über diese spezielle Plattform zu überweisen. Dies hat die Kommunikation verbessert. Wir konnten umfassendere Überweisungen mit mehr Dokumentation erhalten, und die Einrichtung, an die der Patient überwiesen wurde, wie beispielsweise unsere, erhielt eine vorläufige Mitteilung, dass ein bestimmter Patient kommen kann. Insbesondere in Ländern mit niedrigem bis mittlerem Einkommen, in denen ein Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage besteht, insbesondere in Bezug auf Ressourcen wie Beatmungsgeräte, kann die überweisende Einrichtung so auf die Versorgung des Patienten vorbereitet werden, dass wir ihn aufnehmen können. Dies war jedoch ein vorübergehendes Projekt, das in Form einer mobilen Anwendung weiterentwickelt werden muss. Dies sind also einige der digitalen Projekte, die wir durchgeführt haben, um die medizinische Versorgung auf den unteren Ebenen näher an die tertiäre Versorgung heranzuführen.

Arun Bansal

Vielen Dank, Frau Dr. Gad. Das klingt sehr interessant: E-Sanjivani, die Überweisungs-App und TelePICU. Das ist sehr kostengünstig und innovativ und könnte in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen nützlich sein. Indonesien steht nun vor der Herausforderung, dass es aus vielen Inseln besteht und Probleme bei der Gesundheitsversorgung in abgelegenen Inselgebieten haben kann. Dr. Gaddafi, wie hat Indonesien Telemedizin oder App-basierte Tools

eingesetzt, um Gesundheitspersonal oder Ersthelfer auf abgelegenen Inseln bei pädiatrischen Notfällen zu unterstützen? Vielen Dank.

Kurniawan Kadafi

Vielen Dank, Dr. Arun, und vielen Dank an Open Pediatric für diese Gelegenheit. Vor der Entwicklung der Telemedizin in Indonesien hatte mein Land bereits ein integriertes Überweisungssystem eingerichtet. Die Regierung hat über das Gesundheitsministerium ein Online-System für die individuelle Überweisung von Patienten entwickelt. Wir nennen dieses integrierte Überweisungssystem SISRUTE. Die Anwendung von SISRUTE basiert auf Überweisungen, die auf die Kompetenzen der Gesundheitseinrichtungen, der Fachärzte und Subspezialisten abgestimmt sind und den medizinischen Bedürfnissen der Patienten entsprechen. Die Anwendung des integrierten Überweisungssystems wurde mit dem Ziel entwickelt, als Kommunikations- und Informationsplattform für individuelle Überweisungen im Gesundheitswesen zu dienen, wobei internetbasierte Funktionen, Dashboards und Interoperabilitätsfunktionen genutzt werden. Dadurch kann es mit anderen zuvor entwickelten Überweisungssystem-Anwendungen interagieren. Das Überweisungssystem im Gesundheitswesen ist der Mechanismus zur Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen, der die Delegation von Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Gesundheitswesen sowohl vertikal als auch horizontal verwaltet. Notfälle sind Situationen, die zu hohen Morbiditäts- und Mortalitätsraten führen können, und die Versorgung von Notfallpatienten erfordert schnelle und genaue Maßnahmen. Wir hoffen

daher, dass dieses integrierte Überweisungssystem für die Patienten hilfreich sein wird.

Das Problem in Indonesien ist, dass es sich um einen Archipel handelt. Wir haben viele Inseln in Indonesien, und aufgrund dieser Situation benötigen wir Zugang zu Gesundheitsdienstleistungen. Während einige Inseln über umfassende Gesundheitseinrichtungen verfügen, sind die Ressourcen auf anderen Inseln begrenzt. Darüber hinaus erfordert der Überweisungsprozess zwischen den Inseln oft den Einsatz von Seenotrettungsbooten, die nicht immer verfügbar oder ausreichend sind. Außerdem können unvorhersehbare Wetterbedingungen wie hohe Wellen den Überweisungsprozess behindern und den Transport verzögern. Das ist das Problem... Daher hat sich die Telemedizin als eine der effektivsten alternativen Lösungen herauskristallisiert, die umgesetzt werden können. Tatsächlich begann sich die Telemedizin in Indonesien während der COVID-19-Pandemie zu entwickeln. Seitdem hat diese Anwendung begonnen, sich auszubreiten. Wenn während des Überweisungsprozesses Hindernisse auftreten, stehen die Ärzte in den Einrichtungen mit begrenzten Ressourcen in engem Kontakt mit den Ärzten in den Krankenhäusern, die über die vollständige Ausstattung verfügen. Das sind Krankenhäuser, die über die vollständige Ausstattung einschließlich Fachärzten und Subspezialisten verfügen. Das integrierte Überweisungssystem in Indonesien wird derzeit entwickelt und mit der Telemedizin kombiniert. Vor der Überweisung eines Patienten sendet das überweisende Krankenhaus ein Video zur Analyse an das medizinische Team im übernehmenden Krankenhaus. Außerdem erhielten sie vor der Verlegung des Patienten Behandlungsvorschläge. Darüber hinaus verfügt die Indonesische

Gesellschaft für Pädiatrie bereits über eine Gesundheits-App, die den Patienten und der indonesischen Bevölkerung vertraut ist. Einige Subspezialisten, wie z. B. Kinderkardiologen, nutzen diese App auch für die Kommunikation mit Allgemeinärzten, die eine Echokardiographie-Ausbildung absolviert haben. So können Ärzte und Kinderärzte, die über eine echokardiographische Ausbildung verfügen, mithilfe dieser App die Validität der Kinderkardiologie sicherstellen. Wir arbeiten derzeit daran, ähnliche Verfahren in anderen Bereichen, insbesondere in der Notfallmedizin, umzusetzen, inspiriert von den Ansätzen der Kinderkardiologie. In Indonesien folgen wir nun, insbesondere im Notfallbereich, dem staatlichen System SISRUTE und erweitern es durch Telemedizin mittels Videokommunikation. Die Indonesische Gesellschaft für Pädiatrie verfügt zwar bereits über eine App, aber wir werden diese App nun auch nutzen. Vielen Dank.

Arun Bansal

Vielen Dank, Dr. Gaddafi. Es ist sehr interessant, wie Sie verschiedene Inseln durch Kommunikation miteinander verbunden haben und wie die Stabilisierung vor der Einlieferung ins Krankenhaus erfolgt. Das ist großartig. Nun kommen wir zu Dr. Chishti, von dem wir gerne erfahren möchten, wie die digitale Transformation und Innovation in der pädiatrischen Intensivstation stattgefunden haben. Dr. Chishti, wie können frugale Innovationen in intensivmedizinische Einrichtungen oder pädiatrische Intensivstationen integriert werden, um die Wirkung ohne hohe Kosten zu skalieren? Wie können wir kostengünstige Geräte in der pädiatrischen Intensivstation einsetzen, um die Patientenversorgung zu verbessern?

Mohammad Jobayer Chisti

In der PICU und der Intensivstation werden die meisten Patienten mit schwerer Lungenentzündung, Sepsis und Unterernährung aufgenommen. Und wenn man sich die Sterblichkeitsrate in diesen ressourcenbeschränkten Einrichtungen ansieht, ist sie enorm hoch. Wir wissen, dass die WHO für die Behandlung von Hypoxämie eine niedrige Sauerstoffzufuhr empfiehlt. Seit 1990 plädiert die WHO dafür, Sauerstoff als Medikament und nicht nur als ergänzende Therapie zu betrachten. Seitdem wurden zahlreiche Anstrengungen unternommen, um den Zugang zu medizinischem Sauerstoff zu verbessern, und es wurde festgestellt, dass mit dem WHO-Standard-Sauerstoff die Sterblichkeit aufgrund von Lungenentzündung um 35 % gesenkt werden konnte. Betrachtet man jedoch die Sterblichkeit aufgrund von Lungenentzündung zwischen 1990 und 2024, so ist ein Rückgang von 2,3 Millionen auf 0,7 Millionen Todesfälle zu verzeichnen. Es besteht kein Zweifel, dass die Zahl der Todesfälle durch Lungenentzündung enorm zurückgegangen ist, und es gibt viele Faktoren, die dazu beigetragen haben, aber Sauerstoff ist einer der wichtigsten Faktoren für die Verringerung dieser Todesfälle. Doch trotz WHO-Standard-Sauerstoff und anderer Routinebehandlungen in vielen Krankenhäusern ist die Zahl der Todesfälle im Zusammenhang mit Lungenentzündung nach wie vor enorm hoch. Wir haben uns gefragt, woran das liegen könnte. Wir haben festgestellt, dass selbst mit der WHO-Standard-Sauerstofftherapie in vielen Krankenhäusern in Bangladesch, Indien, Pakistan und Subsahara-Afrika das Risiko, an einer Lungenentzündung mit Hypoxämie zu sterben, fünfmal höher ist als bei Patienten ohne

Hypoxämie. Eine kürzlich in Bangladesch durchgeführte systematische Überprüfung ergab, dass weltweit 31 % der hospitalisierten Kinder mit Lungenentzündung an Hypoxämie leiden, in Bangladesch sind es sogar 41 %. Das bedeutet, dass wir die Zahl der Todesfälle durch Lungenentzündung senken können, wenn wir die Hypoxämie richtig behandeln. Vor kurzem haben wir ein improvisiertes Bubble-CPAP-Gerät eingeführt, das vor Ort hergestellt wird und im Vergleich zur Standardtherapie eine Senkung der Sterblichkeit um 75 % erzielt. Das Schöne an dieser Innovation ist, dass sie kostengünstig ist. Wir haben weitere Daten in unserem Krankenhaus nach fünfjähriger Einführung der Bubble-CPAP-Therapie als Teil der Standardversorgung analysiert und festgestellt, dass sie nicht nur mit einer Senkung der Sterblichkeitsrate verbunden ist, sondern auch mit einer Senkung der Gesamtkosten für den Sauerstoffverbrauch von 30.000 Dollar pro Jahr auf 6.000 Dollar pro Jahr, da die Indikation für eine mechanische Beatmung von 35 % auf 7 % gesenkt werden konnte. Daher wird sie nun auch in anderen Sekundärkrankenhäusern in Bangladesch eingesetzt werden. Wie Sie wissen, verfügen wir in Tertiärkrankenhäusern über einige Hilfsmittel für die Beatmung, aber in Sekundärkrankenhäusern, in die die meisten Patienten mit schwerer Lungenentzündung und Hypoxämie aus Primärversorgungskrankenhäusern überwiesen werden und dort behandelt werden, ist die Sterblichkeit aufgrund von Lungenentzündung sehr hoch. Wenn wir diese lebensrettende Therapie also in diesen Einrichtungen einsetzen können, wäre dies eine kostengünstige Lösung zur Senkung dieser Sterblichkeitsrate. Vielen Dank.

Arun Bansal

Vielen Dank, Dr. Chisti. Es ist beeindruckend zu hören, wie die kostengünstigen Geräte den Sauerstoffverbrauch rationalisiert haben und wie die Bubble-CPAP-Therapie die Sterblichkeitsrate verbessert hat. Das ist etwas, von dem alle lernen sollten. Wir kommen nun zu Dr. Jayashree. Welche digitalen Technologien verändern die klinische Entscheidungsfindung in den indischen PICUs und Intensivstationen?

Jayashree Muralidharan

Ich würde diese Frage der besseren Verständlichkeit halber in zwei Teile gliedern. Digitale Technologien können also dazu beitragen, die Versorgung innerhalb der eigenen PICU zu verbessern, und sie können auch die Vernetzung mit zwei oder drei weiteren PICUs ermöglichen. Ich denke, COVID hat wahrscheinlich maßgeblich dazu beigetragen, dass Technologien in großem Umfang in das Gesundheitswesen Einzug gehalten haben, und wahrscheinlich auch dazu geführt, dass alle Gesundheitsdienstleister diese Technologien mit offenen Armen angenommen und eingeführt haben. Auch hier war die Initiative der indischen Regierung während der COVID-Pandemie ein Hub-and-Spoke-Modell, bei dem die indische Regierung mehrere Kompetenzzentren, sogenannte Hub-PICUs, eingerichtet hat. Jede Hub-PICU wurde gebeten, sich mit mehreren Spoke-PICUs zu verbinden. Dies ist eine großartige Form, in der die PICU-Versorgung mit einer anderen PICU verbunden werden kann, die entweder auf dem gleichen Niveau oder vielleicht auf einem etwas niedrigeren Niveau ist. Wir betreiben ein solches Hub-and-Spoke-Modell und konnten mit dessen Hilfe in einem nahe gelegenen Krankenhaus eine recht gute

Intensivstation der Stufen 2 bis 3 einrichten, die fast alle Aufgaben übernehmen kann, darunter alle Arten der nicht-invasiven Beatmung und auch die invasive Beatmung. Wenn sie über die invasive Beatmung hinaus nicht mehr weiterhelfen können, überweisen sie die Patienten an unser Zentrum. So profitieren beide Einheiten davon. Wir können uns gegenseitig helfen, indem wir nicht überlastet werden. Wenn wir feststellen, dass Kinder, die in unsere PICU aufgenommen wurden, sich erholen und nur noch wenige Tage in der PICU bleiben müssen, überweisen wir sie zurück an unsere Spoke-PICU. Das ist also eine Win-Win-Situation. Die Schaffung dieses Hub-and-Spoke-Modells ist also eine großartige Möglichkeit, Technologie zu nutzen. Die zweite Maßnahme, die wir ergriffen haben, war vor etwa anderthalb Jahrzehnten oder vielleicht sogar noch früher die Umstellung auf eine digitale Datenbank. Diese Datenbank wurde speziell für unsere PICU erstellt. Diese digitale Datenbank hat uns in mehrfacher Hinsicht geholfen. Am wichtigsten war meiner Meinung nach, dass ein solches System die Dokumentation und Datengenauigkeit unserer Patienten verbessert hat. Es hat die Zugänglichkeit verbessert. Anfangs gab es Probleme bei der Dateneingabe, aber die Mitarbeiter haben sich schnell daran gewöhnt, und dann hat sich die Arbeitseffizienz langsam verbessert. Außerdem werden Fehler minimiert, und wenn wir das System für die Medikamentenvergabe und das Patientenmanagement nutzen, verbessert sich definitiv die Patientensicherheit. Damit verbunden sind auch erhebliche Kosteneinsparungen, da dieses Modell, das wir vor etwa anderthalb bis zwei Jahrzehnten entwickelt haben, sehr umweltfreundlich und weitgehend papierlos ist. Es handelt sich um eine kleine digitale Datenbank, die für unsere PICU sehr

relevant war. Wir stellen nun auf eine größere papierlose Intensivstation um, in der nicht nur Patientendaten, sondern auch Medikamente, die gesamte Verwaltung, die gesamte Beatmung und alle Details, die mit den Patienten zu tun haben, in diese spezielle digitale Datenbank eingegeben werden. Dies wird definitiv die Datensicherheit und die Compliance verbessern, umweltfreundlich sein und langfristig zu Kosteneinsparungen führen. Außerdem wird es uns bei der Datenabfrage, der Forschung und vielen anderen Dingen helfen, die für eine tertiäre PICU wichtig sind, wie beispielsweise die Zusammenarbeit in der Forschung. Und der dritte Punkt, mit dem wir noch nicht begonnen haben, an dem wir aber noch arbeiten, sind verschiedene Warnmeldungen, darunter Sepsis-Warnmeldungen und Warnmeldungen zu nosokomialen Infektionen.

Alarmer für kritische Vorfälle und Alarmer für die Gerätenutzung. Aber ich denke, dies ist ein riesiger Bereich, den wir als tertiäre PICU erkunden müssen, um digitale Dashboards in der PICU zu erstellen, die das Gleiche leisten wie das, was wir derzeit mit einem Marker auf einer weißen Tafel machen. Dies lässt sich leicht in eine digitale Datenbank oder ein Dashboard übertragen, was uns dabei helfen wird, dies zu einem, ähm, futuristischeren Projekt zu machen. In ähnlicher Weise können wir auch Warnmeldungen für die Deeskalation von Antibiotika hinzufügen. Dies wird uns auch bei der Antibiotikasteuerung helfen, da Antibiotikaresistenzen auch in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen ein großes Problem darstellen. Ich denke also, dass es drei Initiativen gibt, bei denen wir digitale Plattformen leicht nutzen können, um die Versorgung in der PICU zu verbessern.

Anbindung an die Spoke-PICU, vollständige Umstellung auf papierlose und digitale Datenbanken, was langfristig definitiv die Datengenauigkeit und Effizienz verbessern wird. Wir sind also, ähm, sozusagen ein Schritt in Richtung Tele-PICU. Wir sind ein Schritt in Richtung digitale Datenbank, die definitiv verbessert werden muss. Und der Bereich, an dem wir arbeiten müssen, sind die digitalen Dashboards.

Ich denke, das sind drei Bereiche, die meiner Meinung nach im Hinblick auf digitale Plattformen besonders interessant sind.

Arun Bansal

Vielen Dank. Ich denke, alle drei Punkte, die Sie hervorgehoben haben, lassen sich mit geringen Kosten in unserer Struktur in asiatischen Ländern umsetzen und können die Patientenversorgung verbessern und auch die Vernetzung untereinander fördern.

Dr. Kadafi, da Sie abgelegene Inseln und abgelegene Intensivstationen oder Krankenhäuser haben, welche PICU-Technologien sind in solchen Umgebungen mit knappen Ressourcen nützlich?

Kurniawan Kadafi

Bevor wir über Technologien sprechen, die in abgelegenen Krankenhäusern zur Senkung der Kindersterblichkeit und Morbidität von Nutzen sind, sollten wir vielleicht auch das Problem der Verzögerungen bei der Überweisung ansprechen. Denn manchmal betrachten wir die hohe Sterblichkeit in der PICU nur unter dem Gesichtspunkt der Technologie, mit der wir die Patienten behandeln. Dabei vergessen wir jedoch, dass es noch ein weiteres Problem gibt, nämlich dass es vor

der Einlieferung ins Krankenhaus möglicherweise zu Verzögerungen bei der Überweisung kommt.

Die Eltern bringen ihre Kinder zu spät ins Krankenhaus. Technologie sollte also nicht nur auf der Intensivstation eingesetzt werden, sondern bereits auf der Ebene der Familie. In Indonesien sind viele Eltern noch immer nicht über die Anzeichen einer lebensbedrohlichen Erkrankung bei Kindern informiert, was oft zu einer verspäteten Erkennung des Notfalls und einer verzögerten Einlieferung ins Krankenhaus führt. Infolgedessen werden Kinder in einem terminalem Stadium eingeliefert, was das Sterberisiko erheblich erhöht und die Mortalitäts- und Morbiditätsrate deutlich ansteigen lässt. Daher ist die Aufklärung über pädiatrische Notfälle auf Familien- und Gemeindeebene äußerst wichtig. Ich halte den Einsatz von Technologien wie Telemedizin für sehr wichtig, insbesondere in Dörfern, in denen die Eltern bereits ein gutes Bewusstsein für Gesundheitsfragen haben, da dies erheblich dazu beitragen kann, Todesfälle von Kindern aufgrund von Verzögerungen beim Transport ins Krankenhaus zu verhindern. Ich erinnere mich, dass künstliche Intelligenz heute sehr bekannt ist. Künstliche Intelligenz wird in Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Lösung dieses Problems spielen.

Ich habe mir ein Szenario vorgestellt, in dem eine Mutter ihr Kind krank sieht. Sie nimmt ein Video vom Zustand des Kindes auf und speichert es in einem künstlichen Intelligenzsystem, das als Werkzeug zur Erkennung von Notfällen, wie z. B. der pädiatrischen Beurteilung, entwickelt wurde. Auf diese Weise kann die Mutter sofort den Schweregrad des Zustands ihres Kindes erkennen.

Der Einsatz von Technologie in Form von Telemedizin oder Telekonsultation kann auch während des Patiententransports genutzt werden. Das medizinische Personal oder der überweisende Arzt kann während des Transports und vor der Einlieferung in das Fachkrankenhaus in ständigem Kontakt mit dem Facharzt stehen und so sicherstellen, dass der Zustand des Patienten stabil und sicher bleibt.

Darüber hinaus können Technologien in pädiatrischen Intensivstationen entwickelt werden, insbesondere in kleineren Krankenhäusern, die nur über allgemeine Kinderärzte, aber keine pädiatrischen Intensivmediziner verfügen. Dazu gehört die Einrichtung einer Kommunikation mit dem Zentralkrankenhaus über Medien wie Zoom, Google Meeting und andere Medien, die regelmäßige Videoberichte über den Zustand des Patienten liefern und Behandlungsvorschläge vom Zentralkrankenhaus mit vollständiger Ausstattung und Fachpersonal erhalten.

Dazu gehört auch die Anleitung des Überweisungsprozesses, wenn sich der Zustand des Patienten nicht verbessert. Darüber hinaus haben mehrere pädiatrische Intensivstationen in Indonesien innovative Lösungen entwickelt, wie z. B. eine App für die totale parenteralen Ernährung auf Smartphones und die Erforschung von Schnittstelleninnovationen für die NIV (nicht-invasive Beatmung). Wir führen auch Forschungen zur nicht-invasiven hämodynamischen Überwachung mit einem suprasystolischen Oszillometer, einer Art Blutdruckmessgerät, durch. Wenn die Ergebnisse vielversprechend sind, könnte die nicht-invasive hämodynamische Überwachung aufgrund ihrer einfachen Anwendung für Ärzte nicht nur in der

pädiatrischen Intensivstation, sondern auch in den primären Gesundheitseinrichtungen, die Patienten überweisen, eingesetzt werden.

Dadurch kann eine angemessene hämodynamische Behandlung für Patienten auf verschiedenen Versorgungsebenen gewährleistet werden. Der Zustand der Patienten ist stabiler und wir können die Mortalitäts- und Morbiditätsrate in Notfallsituationen senken. Und wenn der Patient dennoch auf die PICU überwiesen werden muss, können wir ihm eine hohe Lebensqualität bieten.

Arun Bansal

Vielen Dank. Vielen Dank. Das waren sehr hilfreiche Informationen. Dr. Chisti, wenn Sie in die Zukunft blicken, welche kostengünstigen Innovationen in der pädiatrischen Intensivmedizin sollten Ihrer Meinung nach weltweit eingeführt und genutzt werden, und was könnte der Grund dafür sein und warum sollten sie eingesetzt werden?

Mohammad Jobayer Chisti

Ich möchte eigentlich das Thema Sauerstoff hervorheben, weil ich immer noch der Meinung bin, dass dies das wichtigste, was wir ausbauen können, um die weltweite Kindersterblichkeit zu senken. Dazu müssen wir den Zugang zu medizinischem Sauerstoff verbessern, indem wir die Sauerstoffversorgungssicherheit erhöhen, was durch die Stärkung des lokalen Gesundheitssystems erreicht werden kann. Dies kann auch durch die Einführung eines gemeindebasierten Algorithmus für die Sauerstofftherapie erreicht werden. Diese Innovationen sollten inklusiv, zugänglich und erschwinglich sein, insbesondere durch den Zugang zu funktionierenden Pulsoximetern, die von größter

, um den Missbrauch von Sauerstoff zu reduzieren und zu verstehen, welche Art von Sauerstoff wir benötigen, um sie zu unterstützen. Und wir müssen auch eine bessere Sauerstoffversorgung sicherstellen, um die sauerstoffbedingte Sterblichkeit zu senken. Unter diesen Maßnahmen bin ich nach wie vor der Meinung, dass die Bubble-CPAP-Therapie weltweit ausgeweitet werden muss, da sie, wie ich bereits gesagt habe, nicht nur kosteneffizient ist, sondern auch die Behandlungsversagen reduziert, indem sie Patienten mit sich verschlechterendem Zustand früher erkennt.

Und wenn Sie sich die Reihe von Belegen aus Bangladesch ansehen, die von 2011 bis 2013 zurückreichen, zeigte die erste Wirksamkeitsstudie, dass die Sterblichkeit im Vergleich zur WHO-Standardtherapie um 75 % reduziert wurde, was 2015 in The Lancet veröffentlicht wurde. Danach haben wir in einer Machbarkeitsstudie in Sekundärkrankenhäusern, in denen die meisten Todesfälle im Zusammenhang mit Lungenentzündung auftreten, festgestellt, dass der klinische Einsatz unseres improvisierten Bubble-CPAP-Geräts machbar ist, wenn wir einige Herausforderungen bewältigen können. Und was sind diese Herausforderungen? Sowohl in Asien als auch in Afrika, in repräsentativen Ländern wie Bangladesch und Äthiopien, haben wir festgestellt, dass wir, wenn wir uns Sauerstoff aus einer zuverlässigen Quelle wie einem Sauerstoffkonzentrator und ein Pulsoximeter leisten können und die Mütter geschult werden können, lässt sich das Bubble-CPAP-Gerät sehr einfach handhaben und die Umsetzung ist erfolgreicher. In äthiopischen Allgemeinkrankenhäusern unter der Aufsicht von Ärzten und Krankenschwestern während der täglichen Visite wurde festgestellt,

dass die Bubble-CPAP-Sauerstofftherapie mit einer Reduzierung der Behandlungsmisserfolge um fast 75 % und einer Verringerung der Sterblichkeit um 86 % verbunden war. Nach der Wirksamkeitsstudie führten wir also Machbarkeitsstudien durch und schlossen schließlich eine Wirksamkeitsstudie unter realen Bedingungen in Äthiopien ab, deren Ergebnisse mit denen der Studie in Bangladesch übereinstimmten.

Es ist wichtig zu beachten, dass diese improvisierte Bubble-CPAP-Sauerstofftherapie bereits eine Reihe von Studien (einschließlich RCTs) in Bangladesch und Äthiopien durchlaufen hat und aufgrund der positiven Ergebnisse (Reduzierung der Behandlungsversagen und der Sterblichkeit) dieser innovativen Therapie nun durch Implementierungsforschung in 37 Krankenhäusern in Äthiopien, Nigeria und Malawi ausgeweitet wird. Wir beabsichtigen nun, dies weltweit auszuweiten. Ich denke, dass dies enorme Auswirkungen haben wird. Es könnte sogar dazu führen, dass die WHO ihre Politik ändert. Und wenn es in den nächsten vier oder fünf Jahren weltweit ausgeweitet werden kann, könnte es dazu beitragen, die Zahl der weltweiten Todesfälle durch Lungenentzündung zu senken und das Ziel für nachhaltige Entwicklung Nr. 3 zu erreichen. Ich denke also, dass es nicht nur enorme Auswirkungen auf die Kostensenkung hat, sondern auch auf die Senkung der Sterblichkeit.

Es hat sich bewährt, dass es leicht zugänglich und gleichzeitig erschwinglich und nachhaltig ist.

Arun Bansal

Ja, danke, Dr. Chisti. Ich stimme Ihnen zu, dass kostengünstiger Sauerstoff, kostengünstige Blasen-CPA- und Sättigungsmonitore einen

großen Beitrag zur Kostensenkung leisten können. Und damit zu einer geringeren Sterblichkeit bei Kindern mit Lungenentzündung in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen.

Dr. Kadafi, wenn Sie uns Ihre Vision für ein technologiegestütztes, gerechtes Ökosystem in Indonesien bis 2035 schildern könnten. Wie würde diese aussehen? Was ist Ihre Idee dazu?

Kurniawan Kadafi

Okay. Vielen Dank. Dr. Arun, vielleicht möchte ich kurz etwas zu meiner Vision sagen. Ich habe die Vision, die Behandlungsergebnisse in der pädiatrischen Intensivstation zu verbessern und die Sterblichkeit und Morbidität bei pädiatrischen Patienten zu senken.

Als Kinderintensivmediziner liegt mein Fokus nicht nur auf der Bereitstellung einer optimalen Therapie innerhalb der PICU, sondern auch auf der Berücksichtigung des breiteren gesellschaftlichen Kontexts. Warum? Weil mein Land sehr groß ist, vielleicht ähnlich wie Indien, aber wir haben sehr viele Inseln, sodass wir, wenn wir über Gesundheitseinrichtungen sprechen, meiner Meinung nach noch nicht überall über sehr gute Einrichtungen verfügen. In einigen Gebieten gibt es Einrichtungen mit hohen Ressourcen, in anderen hingegen nur begrenzte Ressourcen oder Einrichtungen.

Meine Vision beschränkt sich also nicht nur auf die Behandlung auf der pädiatrischen Intensivstation, sondern wir müssen uns auch wieder auf den gesellschaftlichen Kontext konzentrieren, um die Sterblichkeit zu senken, und wir müssen uns der Notfallsituation bewusst sein. Dazu gehört, dass wir der Regierung Input liefern und sie dabei unterstützen, Eltern proaktiver über die Anzeichen einer kritischen Erkrankung bei Kindern aufzuklären. Verspätete Transporte während des

Überweisungsprozesses können wir verhindern. Dazu gehört auch, die Regierung zu drängen, die Einrichtungen in den primären Gesundheitszentren zu verbessern, insbesondere diejenigen, die mit pädiatrischen Notfällen zu tun haben, und die Verfügbarkeit von Überweisungseinrichtungen wie See- oder Luftrettungsdiensten und Standard-Krankswagen, über die wir verfügen, sicherzustellen. Darüber hinaus setze ich mich für die Entwicklung eines Überweisungssystems ein, das bereits auf Technologie basiert. Außerdem möchte ich die PICU durch verschiedene Innovationen voranbringen, die die Ergebnisse für die Patienten maximieren können.

Arun Bansal

Vielen Dank. Wir würden auch gerne von Dr. Jayashree hören. Fortschrittliche Technologien sind in der Regel kostspielig. Wie können wir sicherstellen, dass diese fortschrittlichen Technologien wie KI und digitale Gesundheit keine Kluft zwischen denjenigen, die sie haben, und denen, die sie nicht haben, verursachen, und wie können wir insbesondere in der pädiatrischen Intensivmedizin diese Ungleichheiten beseitigen? Ähm, also, Technologie hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen.

Jayashree Muralidharan

Ähm, was die PICU betrifft, so hat sie die globale PICU-Gemeinschaft näher zusammengebracht, insbesondere im Hinblick auf den Wissensaustausch, der sehr schnell, nahtlos und viel einfacher geworden ist. Wenn wir uns hingegen die Versorgung in der PICU oder die Versorgungsprozesse ansehen, habe ich persönlich das Gefühl,

dass sich die Kluft oder die Ungleichheit vergrößert hat, insbesondere weil die Versorgung in der PICU vollständig technologiegetrieben ist. Sie ist enorm technologiegetrieben. Wenn wir also diese Lücke in der Versorgung schließen wollen, zum Beispiel bei der Beatmung, bei extrakorporalen Therapien oder bei Nierenersatztherapien, ist es sehr wichtig, dass die Technologie, die wir einsetzen, kontextbezogen ist. Ich denke, das ist wahrscheinlich der Schlüssel für alle Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen.

Es ist wichtig, dass es Technologie gibt. Daran führt kein Weg vorbei. Es muss eine digitale Plattform geben, aber wir müssen jede Technologie kontextualisieren, egal ob es sich um digitale Technologie, KI-basierte Technologie oder um Geräte handelt. Sie muss auf die Art der Patienten und die Epidemiologie der Krankheiten, mit denen wir zu tun haben, zugeschnitten sein.

Sie muss auf jeden Fall für die Bevölkerung, für die sie bestimmt ist, zugänglich sein ... Sprachbarrieren müssen minimiert werden. Das ist sehr, sehr wichtig, und das Wichtigste sind auch die Kosten. Alles, was unerschwinglich ist, wird sich nicht durchsetzen können und nicht nachhaltig sein. Ich denke also, dass das Wichtigste für uns alle, die wir mit PICU-Versorgungssystemen arbeiten, wahrscheinlich ... die drei wichtigen Worte sind: kontextualisieren, nachhaltig und kostengünstig. Ich denke, das sind wahrscheinlich die drei Dinge, die uns helfen werden, die Lücken zu verringern, die Lücken zwischen den Ländern mit hohem Einkommen und den Ländern mit niedrigem Einkommen in Bezug auf die PICU-Technologie zu schließen.

Arun Bansal

Vielen Dank, Frau Dr. Bansal. Zum Abschluss möchte ich jeden von Ihnen bitten, in einem Satz oder einem Wort eine Botschaft zu formulieren.

Was möchten Sie der globalen PICU-Gemeinschaft über umsetzbare Innovationen in der Technologie mitteilen? Ich beginne mit Dr. Chisti. Nur ein Wort oder ein Satz.

Mohammad Jobayer Chisti

Unsere wissenschaftliche Gemeinschaft und unsere Kinderintensivmediziner müssen enger zusammenarbeiten, um mehr Erkenntnisse zu gewinnen und technologiebasierte Behandlungen zu entwickeln, die sowohl transformierbar als auch erschwinglich und nachhaltig sind. Andernfalls können wir dies in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen nicht erreichen.

Arun Bansal

Vielen Dank. Vielen Dank, Dr. Jayashree.

Jayashree Muralidharan

Ähm, ich würde sagen: global denken und lokal anpassen.

Arun Bansal

Das ist großartig. Und Dr. Kadafi,

Kurniawan Kadafi

Ich denke, ohne den Einsatz von Technologie können wir in der pädiatrischen Intensivstation unsere Patienten zwar am Leben erhalten,

aber die Qualität ist dann nicht unbedingt optimal. Das ist der Punkt.
Vielen Dank.

Arun Bansal

Vielen Dank, Dr. Chisti, Dr. Jayashree und Dr. Kadafi, dass Sie Ihre unglaublichen Einblicke und Erfahrungen geteilt haben, von sparsamen Sauerstofftechnologien bis hin zum Nationalen Dürresystem, von abgelegenen Inseln bis hin zum Zugang zu technologiegestützten Intensivstationen. Diese Podiumsdiskussion hat uns gezeigt, dass Innovation in Asien lebendig ist.

Sie sind wirkungsvoll und tief in den lokalen Bedürfnissen verwurzelt.

Mit Blick auf die Zukunft sollten wir weiterhin grenzüberschreitend zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass diese Innovationen jedes Kind erreichen, unabhängig davon, wo es geboren wurde. Nochmals vielen Dank an Sie alle, dass Sie an dieser Sondersitzung während der Weltbewusstseinswoche teilgenommen haben. Bleiben Sie in Verbindung, bleiben Sie inspiriert und setzen Sie sich weiterhin für Kinder überall auf der Welt ein.

Vielen Dank.