

التكنولوجيا والابتكار في وحدات العناية المركزة للأطفال: نظرة ديناميكية على آسيا

المتحدثون

جاياشري موراليداران، كورنياوان كادافي، أرون بانسال، محمد جوباير تشيستي

أرون بانسال

طاب يومكم جميعاً. مرحباً بكم في هذا البودكاست من آسيا وما وراءها. أنا الدكتور أرون بانسال. أنا أستاذ طب الأطفال في معهد الدراسات العليا للتعليم والبحوث الطبية في شانديغار بالهند، ويشرفني أن أدير هذه الجلسة. نرحب بكم جميعاً في هذه الجلسة الآسيوية الخاصة من أسبوع التوعية العالمي بوحدات العناية المركزة للأطفال. واليوم نستكشف سؤالاً يقع في تقاطع الضرورة والإبداع، وهو إلى أي مدى ستحقق التكنولوجيا الابتكار من مرحلة ما قبل دخول المستشفى إلى وحدة العناية المركزة للأطفال في بيئات تتراوح من القرى النائية إلى مراكز الرعاية الثالثة، حيث يستخدم الأطباء أدوات رقمية متطورة وأجهزة بسيطة ومقتصدة للتعرف على الحالات الحرجة ونقل الأطفال المصابين بأمراض خطيرة وعلاجهم بشكل أكثر فعالية من أي وقت مضى. في جميع أنحاء آسيا، تتبنى البلدان حلولاً تكنولوجية تتراوح من الابتكارات المقتصدة إلى التحول الرقمي لتعزيز تقديم الرعاية الحرجة للأطفال. خلال الثلاثين إلى الأربعين دقيقة القادمة، سنستمع إلى كيفية تأثير هذه الابتكارات على الرعاية في بنغلاديش والهند وإندونيسيا، وما يخبئه المستقبل لرعاية الأطفال الحرجة في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل. ولهذا الغرض، ينضم إلينا اليوم ثلاثة قادة بارزين من منطقتنا، يمثل كل منهم تحديات فريدة وتقدمًا ملحوظًا في رعاية الأطفال الحرجة. لذا، يشرفني أن أقدم لكم أعضاء اللجنة في بنغلاديش. وهو مركز أبحاث ICDDR الموقرين. الدكتور محمد شيشتي، أستاذ طب الأطفال في

الفقاعي. CPAP أمراض الإسهال المشهور بريادته في تقنيات دعم التنفس منخفضة التكلفة مثل العضو الآخر في اللجنة هو البروفيسور الدكتور جايشري موراليداران. وهي رئيسة قسم طب الأطفال في وحدة العناية المركزة للأطفال في معهد الدراسات العليا في شانديغار، الهند، وقد قامت بالعديد من وتطبيقات الإحالة من مراكز الرعاية البعيدة إلى مراكز الرعاية TelePICU الأعمال في مجال المتخصصة. ثم انضم إلينا الدكتور قذافي، رئيس خدمات الطوارئ للأطفال في إندونيسيا. وهو خبير في نقل الأطفال عن بعد وبين المرافق في جميع أنحاء الأرخبيل الإندونيسي. ستكون هناك ثلاث جولات. ستركز كل جولة على مسار المريض. في كل جولة، سأطرح سؤالاً واحداً على كل عضو من أعضاء اللجنة بالترتيب. ستركز الجولة الأولى على التعرف المبكر والاستجابة قبل الوصول إلى المستشفى. وسؤالي موجه إلى الدكتور تشيشتي. دكتور تشيشتي، في المناطق الريفية والمحرومة، ما هي التقنيات التي أثبتت فعاليتها في التعرف المبكر على الأطفال في حالات حرجية وتصنيفهم قبل وصولهم إلى المستشفى؟ شكراً لك

محمد جوباير تشيشتي

في الواقع، في بيانات البحث، كما هو الحال في بنغلاديش، نعلم أن مقياس التأكسج النبضي هو أحد الابتكارات والتقنيات المهمة التي يجب تنفيذها في المستشفيات. بالإضافة إلى ذلك، تعد أدوات التعلم الفقاعي كوسيلة دعم تنفسي منخفضة التكلفة من التقنيات المهمة الأخرى. لكنني CPAP الآلي وجهاز سأحاول التركيز على مقياس التأكسج النبضي، الذي يتميز بتكلفته المنخفضة للغاية، فضلاً عن قدرته على تحديد المرضى الذين يحتاجون إلى الأكسجين في مرحلة مبكرة بسهولة بالغة. كما تعلمون، فإن نقص الأكسجة في الدم يقتل معظم المرضى الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنفسي، لذا فإن مقياس التأكسج النبضي هو تقنية مهمة يمكن تطبيقها، خاصة في المستشفيات الثانوية في بنغلاديش وكذلك في البلدان الأخرى ذات الدخل المنخفض والمتوسط، حيث يمكن أن تنقذ الأرواح. تكنولوجيا أخرى مهمة هي الأداة الرقمية التي تستخدم الذكاء الاصطناعي والتي نستخدمها الآن في بنغلاديش. يتم تثبيت رقعة استشعار بيولوجي على عظمة الصدر، والتي توفر باستمرار معدل النبض ومعدل التنفس ومعدل ضربات القلب مع تقلباته ودرجة الحرارة وكذلك تخطيط القلب. نحن نجري هذه الدراسة منذ عامين، ونحن الآن في المرحلة الثالثة، وقد اكتملت المرحلتان الأوليان. ما قمنا به هو التحقق من صحة هذا الجهاز الحساس البيولوجي مقارنة بالتشخيص اليدوي للإنتان عند الأطفال. وقد وجدنا أنه في حالات الإنتان عند الأطفال، يمكنه تحديد العلامات المبكرة لتدهور حالة المريض قبل 2.5 ساعة من

تشخيص الأطباء، مما يوفر فرصة مهمة جدًا لمساعدتنا المستقبلية. وقد أجرينا بالفعل دراسة الجدوى والمقبولية في المستشفيات على مستوى المقاطعات، ووجدنا أن الجهاز قابل للتطبيق. نحن الآن في المرحلة الثالثة لإجراء مزيد من التحقق. نأمل أن تكون هذه خطوات مهمة للغاية لتحديد حالة تدهور المرضى المصابين بالإنتان، حيث معدل الوفيات مرتفع للغاية.

أرون بانسال

نعم. شكرًا لك. دكتور تشيستي، يبدو أن الابتكارات منخفضة التكلفة التي قمت بها لمساعدة الأطفال في المناطق الريفية وكيفية نقلهم أمر مثير للاهتمام. سننتقل الآن إلى الدكتورة جايشري من الهند. دكتورة جايشري، كيف تدعم المنصات الرقمية للأنظمة التي تعمل بالتطبيقات تقييم الأطفال قبل الإحالة في المرافق الأولية أو على مستوى المقاطعات في الهند؟

جاياشري موراليداران

على هذه الفرصة. لوضع الأمور في نصابها OPEN Pediatrics شكرًا لك دكتور أرون وشكرًا لـ الصحيح، فإن الرعاية الصحية في الهند مقسمة إلى ثلاثة مستويات، الأولى والثانوي والثالث. إنها هرمية، حيث يقع المستوى الأولي في القاعدة والمستوى الثالث في القمة. لذا، فإن تدفق الإحالات عادة ما يكون من الرعاية الصحية الأدنى إلى الرعاية الثالثة. ولكن، بسبب عدم تنظيم خدمة الإحالة، وأحيانًا نقل المرضى مباشرة إلى الرعاية الثالثة دون استقرار حالتهم في الرعاية الأولية، قد تحدث مشاكل في الرعاية الثالثة بسبب الحمل الزائد والاحتفاظ. نحن نعمل في إحدى وحدات الرعاية الثالثة هذه، وهي وحدة ذات حجم كبير جدًا، وغالبًا ما نتلقى عددًا كبيرًا من الحالات المحالة من داخل المنطقة وحولها. في حالات المرضى الحرجة، نعلم جميعًا أن الساعة الذهبية مهمة جدًا، وأن استقرار الحالة خلال الساعة الذهبية يرتبط ارتباطًا مباشرًا بنتيجة جيدة. لذلك، من المهم، وربما من الأهمية بمكان، تقريب جميع مستويات الرعاية الصحية الدنيا من الرعاية الثالثة. يمكن تحقيق ذلك بسهولة من خلال الاستفادة من المنصات الرقمية. ومن المبادرات الرقمية التي أطلقتها الحكومة الهندية ما يُعرف باسم منصة وهي مبادرة رقمية وطنية تتيح للمناطق النائية والأطباء والمرضات والمرضى. eSanjeevani الوصول إلى الرعاية الطبية من خلال خدمات الاستشارة عن بُعد. وفي وحدتنا، ندير وحدة عناية عن بُعد. من خلال خدمات الاستشارة عن بُعد، ندعم PICU مركزة عن بُعد، أو ما نسميه مرفق وحدات العناية المركزة الطرفية ونستخدم المنصات الرقمية لتقريب مستويات الرعاية الصحية الأقل

إلى مستوى الرعاية المتقدمة لدينا. المجال الثاني الذي استخدمنا فيه المنصة الرقمية لتبسيط الحالات الواردة من مستويات الرعاية الصحية الأدنى هو إنشاء عملية إحالة عبر الإنترنت أو عبر تطبيق. كان هذا مشروعاً قصيراً ومؤقتاً استمر لمدة عام تقريباً، حيث استخدمنا منصة على الإنترنت، وقدمناها للأطباء العاملين في مراكز الرعاية الصحية الطرفية وطلبنا منهم إحالة المرضى عبر هذه المنصة الخاصة. أدى ذلك إلى تحسين التواصل. تمكنا من الحصول على إحالات أكثر شمولاً مع مزيد من الوثائق والمركز الذي يتم إحالة المريض إليه مثل مركزنا، وكان لدينا اتصال أولي يفيد بأن المريض يمكنه الحضور إلى أماكن معينة، خاصة في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط حيث يوجد عدم توافق بين العرض والطلب، خاصة فيما يتعلق بالموارد مثل أجهزة التنفس الصناعي، مما يساعد في تجهيز المرفق المحال إليه لرعاية المريض حتى نتمكن من استقبله. كان هذا مشروعاً مؤقتاً، ولكنه يحتاج إلى مزيد من الاستكشاف في شكل تطبيق جوال. هذه بعض المشاريع الرقمية التي قمنا بها لتقريب مستويات الرعاية الصحية المنخفضة من الرعاية الصحية المتخصصة

وتطبيق الإحالة و E-Sanjivani: شكراً لك سيدتي. أعتقد أن هذه المشاريع تبدو مثيرة للاهتمام إنها مشاريع منخفضة التكلفة ومبتكرة ويمكن أن تكون مفيدة في البلدان منخفضة. TelePICU ومتوسطة الدخل. الآن، تواجه إندونيسيا تحديات لأنها تتكون من عدة جزر وقد تواجه مشاكل في توفير الرعاية الصحية للمناطق الجزرية النائية. إذن، دكتور قذافي، كيف استفادت إندونيسيا من الطب عن بعد أو الأدوات القائمة على التطبيقات لمساعدة العاملين في مجال الرعاية الصحية أو مقدمي الخدمات في الخطوط الأمامية في الجزر النائية عند مواجهة حالات طوارئ طبية للأطفال؟ شكراً لك

كورنياوان قذافي

على هذه الفرصة. قبل تطوير الطب عن Open Pediatric شكراً جزيلاً، دكتور أرون، وشكراً لـ بُعد في إندونيسيا، كان بلدي قد أنشأ بالفعل نظام إحالة متكامل. طورت الحكومة، من خلال وزير الصحة، نظاماً إلكترونياً لإحالة الرعاية الصحية الفردية. أطلقنا على نظام الإحالة المتكامل اسم على الحالات التي تتوافق مع كفاءة مرافق الرعاية SISRUITE يعتمد تطبيق SISRUITE. الصحية والأطباء المتخصصين والأطباء الفرعيين، بما يتناسب مع الاحتياجات الطبية للمريض. تم تطوير تطبيق نظام الإحالة المتكامل بهدف أن يكون بمثابة منصة اتصال ومعلومات للحالات الصحية الفردية، بالاستفادة من الميزات القائمة على الإنترنت ولوحة التحكم وتسهيلات التشغيل البيئي. وهذا يسمح له بالتفاعل مع تطبيقات نظام الإحالة الأخرى التي تم تطويرها سابقاً. نظام الإحالة للخدمات

الصحية هو آلية تقديم الرعاية الصحية التي تدير تفويض المهام والمسؤوليات في الخدمات الصحية، سواء عمودياً أو أفقياً. الحالات الطارئة هي الحالات التي يمكن أن تؤدي إلى ارتفاع معدلات المراضة والوفيات، وتتطلب إدارة المرضى في حالات الطوارئ تدخلات سريعة ودقيقة. لذلك، نأمل أن يكون هذا النظام مفيداً للمرضى من خلال نظام الإحالة المتكامل.

تكمُن المشكلة في إندونيسيا في أنها دولة أرخبيلية. لدينا العديد من الجزر في إندونيسيا، وفي هذه الحالة، نحتاج إلى الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية. في حين أن بعض الجزر لديها مرافق رعاية صحية شاملة، إلا أن الجزر الأخرى لديها موارد محدودة. بالإضافة إلى ذلك، غالباً ما تتطلب عملية الإحالة بين الجزر استخدام سيارات الإسعاف البحرية، والتي لا تكون متوفرة أو كافية دائماً. علاوة على ذلك، يمكن أن تؤدي الظروف الجوية غير المتوقعة، مثل الأمواج العاتية، إلى إعاقة عملية الإحالة وتأخير النقل. هذه هي المشكلة... لذا ظهرت الطب عن بُعد كأحد الحلول البديلة الأكثر فعالية التي يمكن تنفيذها. في الواقع، بدأ تطوير الطب عن بُعد في إندونيسيا خلال جائحة كوفيد-19. ومنذ ذلك الحين، بدأ هذا التطبيق في التوسع. عندما تحدث عقبات أثناء عملية الإحالة، يقوم الأطباء في المرافق ذات الموارد المحدودة بالتواصل المكثف مع الأطباء في المستشفيات التي لديها مرافق كاملة. وهي المستشفيات التي لديها مرافق كاملة، بما في ذلك الأطباء المتخصصون والأطباء الفرعيون. ويجري حالياً تطوير نظام إحالة متكامل في إندونيسيا، يجمع بين الطب عن بُعد. قبل إحالة المريض، ترسل المستشفى المحلية مقطع فيديو لتحليله من قبل الفريق الطبي في المستشفى المحال إليه. كما يتلقون اقتراحات العلاج قبل نقل المريض. بالإضافة إلى ذلك، تمتلك جمعية طب الأطفال الإندونيسية تطبيقاً صحياً مألوفاً للمريض أو للمجتمع الإندونيسي. كما يستخدم بعض الأطباء المتخصصين، مثل أطباء قلب الأطفال، هذا التطبيق للتواصل مع أطباء الأطفال العامين الذين تلقوا تدريباً على تخطيط صدى القلب. وبالتالي، فإن الأطباء، وأطباء الأطفال، الذين لديهم القدرة على إجراء تخطيط صدى القلب بناءً على تدريب في طب الأطفال، سيقومون بالتحقق من صحة تشخيص أمراض قلب الأطفال من خلال هذا التطبيق. نحن نعمل حالياً على تنفيذ ممارسة مماثلة في مجالات أخرى، خاصة في حالات الطوارئ، مستوحاة من الأساليب المستخدمة في طب قلب الأطفال. لذا، فإننا الآن في إندونيسيا، خاصة ونوسعه باستخدام الطب عن بُعد من SISRUITE في مجال الطوارئ، نتبع النظام الحكومي من خلال الاتصال بالفيديو. ولكن في الواقع، لدى جمعية طب الأطفال الإندونيسية تطبيق بالفعل، لكننا سنبدأ في الانضمام إلى هذا التطبيق. شكرًا لك

أرون بانسال

شكرًا لك، دكتور قذافي. من المثير للاهتمام كيف قمت بربط جزر مختلفة من خلال الاتصالات وكيف يتم تثبيت الحالات قبل الوصول إلى المستشفى. هذا رائع. الآن ننتقل إلى الدكتور تشيشتي، ونود أن نتعلم منه كيف حدث التحول الرقمي والابتكار داخل وحدة العناية المركزة للأطفال. دكتور تشيشتي، كيف يمكن دمج الابتكارات المقتصدة في بيئات العناية المركزة للأطفال لتوسيع نطاق التأثير دون تكلفة عالية؟ كيف يمكننا استخدام معدات منخفضة التكلفة في وحدة العناية المركزة للأطفال لتحسين رعاية المرضى؟

محمد جوباير تشيشتي

في وحدة العناية المركزة للأطفال ووحدة العناية المركزة، يتم إدخال معظم المرضى الذين يعانون من أشكال حادة من الالتهاب الرئوي والإنتان وسوء التغذية. وإذا نظرنا إلى معدل الوفيات في هذه البيئات المحدودة الموارد، فسند أن مرتفع للغاية. وما نعرفه هو أن منظمة الصحة العالمية توصي باستخدام الأكسجين منخفض التدفق لعلاج نقص الأكسجة. منذ عام 1990، تدعو منظمة الصحة العالمية إلى اعتبار الأكسجين أحد الأدوية، وليس مجرد علاج تكميلي. منذ ذلك الحين، بذلت جهود كبيرة لتحسين سهولة الوصول إلى الأكسجين الطبي، وتبين أن استخدام الأكسجين وفقًا لمعايير منظمة الصحة العالمية أدى إلى انخفاض معدل الوفيات بسبب الالتهاب الرئوي بنسبة 35٪. ولكن إذا نظرت إلى معدل الوفيات بسبب الالتهاب الرئوي من عام 1990 إلى عام 2024، ستلاحظ أن الوفيات انخفضت من 2.3 مليون إلى 0.7 مليون. لا شك أن هناك انخفاضًا كبيرًا في الوفيات الناجمة عن الالتهاب الرئوي، وهناك العديد من العوامل التي ساهمت في ذلك، لكن الأكسجين هو أحد العوامل الأكثر أهمية في الحد من هذه الوفيات. ومع ذلك، حتى مع استخدام الأكسجين القياسي لمنظمة الصحة العالمية والرعاية الروتينية الأخرى في العديد من المستشفيات، لا تزال الوفيات المرتبطة بالالتهاب الرئوي مرتفعة للغاية. ثم فكرنا في ما قد يكون السبب في ذلك. وجدنا أنه حتى مع العلاج بالأكسجين وفقًا لمعايير منظمة الصحة العالمية، في العديد من المستشفيات في بنغلاديش والهند وباكستان وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، فإن خطر الوفاة من الالتهاب الرئوي المصحوب بنقص الأكسجة يزيد بمقدار 5 أضعاف مقارنة بأولئك الذين لا يعانون من نقص الأكسجة. في مراجعة منهجية حديثة في بنغلاديش، وجد أن الأدلة العالمية على نقص الأكسجة بين الأطفال المصابين بالالتهاب الرئوي والموجودين في المستشفيات تبلغ 31٪، وفي بنغلاديش تبلغ 41٪. وهذا يعني أنه إذا تمكنا من إدارة نقص الأكسجة

CPAP بشكل صحيح، فيمكننا تقليل الوفيات الناجمة عن الالتهاب الرئوي. مؤخراً، أدخلنا جهاز الفقاعي المرتجل، وهو مصنوع محلياً، وتبين أنه يرتبط بانخفاض معدل الوفيات بنسبة 75٪ مقارنة بالعلاج القياسي، وميزة هذا الابتكار هي أنه منخفض التكلفة. قمنا بتحليل المزيد من البيانات في الفقاعي كجزء من معايير الرعاية، وتبين أنه لا CPAP مستشفانا بعد 5 سنوات من إدخال جهاز يرتبط فقط بانخفاض معدل الوفيات، بل يرتبط أيضاً بانخفاض إجمالي تكلفة استهلاك الأكسجين من 30,000 دولار في السنة إلى 6,000 دولار في السنة عن طريق تقليل مؤشرات الحاجة إلى التنفس الصناعي من 35٪ إلى 7٪. لذلك سيتم استخدامه الآن في مستشفيات ثانوية أخرى في بنغلاديش. كما تعلمون، في المستشفيات الثالثة لدينا بعض الدعم من أجهزة التنفس الصناعي الأخرى، ولكن في المستشفيات الثانوية، حيث يتم إحالة معظم المرضى المصابين بالالتهاب الرئوي الحاد ونقص الأكسجة من مستشفيات الرعاية الأولية، ويتم علاجهم هناك، ومعدل الوفيات مرتفع جداً بسبب الالتهاب الرئوي. لذلك، إذا تمكنا من تطبيق هذا العلاج المنقذ للحياة في تلك الأماكن، فسيكون حلاً منخفض التكلفة لتقليل معدل الوفيات. شكرًا لك.

أرون بانسال

شكرًا لك، دكتور تشيستي، من الرائع سماع كيف ساهمت الأجهزة منخفضة التكلفة في ترشيد استخدام الفقاعي معدل الوفيات. هذا شيء يجب أن يتعلمه الجميع. ننتقل CPAP الأكسجين، وكيف حسن جهاز الآن إلى الدكتورة جاياشري. ما هي التقنيات الرقمية التي تغير طريقة اتخاذ القرارات السريرية داخل وحدات العناية المركزة للأطفال ووحدات العناية المركزة في الهند؟

جاياشري موراليداران

سأقسم هذا السؤال إلى قسمين لتسهيل الفهم. يمكن للتكنولوجيا الرقمية أن تساعد في تحسين الرعاية داخل وحدة العناية المركزة للأطفال، كما يمكنها المساعدة في الاتصال بوحدين أو ثلاث وحدات أخرى. أعتقد أن جائحة كوفيد لعبت دوراً أساسياً في إدخال التكنولوجيا إلى قطاع الرعاية الصحية بطريقة رائعة، وربما جعلت جميع مقدمي الرعاية الصحية يتكيفون مع هذه التكنولوجيا ويتبنونها بكل ترحيب. وهنا مرة أخرى، كانت مبادرة الحكومة الهندية خلال جائحة كوفيد-19 عبارة عن نموذج محوري، حيث أنشأت الحكومة الهندية عدة مراكز امتياز، أو ما نسميه وحدات العناية المركزة PICU محورية الاتصال بعدة وحدات PICU المحورية. وطلب من كل وحدة (PICU) للأطفال

أخرى، سواء PICU بوحدة PICU طرفية. وهذا شكل رائع يمكن من خلاله ربط الرعاية في وحدة كانت من نفس المستوى أو ربما من مستوى أقل قليلاً. لدينا نموذج واحد من هذا النوع من المحاور جيدة إلى حد ما من المستوى الثاني PICU والفروع، وبمساعدة هذا النموذج، تمكنا من إنشاء وحدة إلى المستوى الثالث في مستشفى قريب، والتي يمكنها تقريباً توفير العديد من الخدمات، بما في ذلك جميع أنواع التهوية غير الغازية، بما في ذلك التهوية الغازية أيضاً. وعندما لا يتمكنون من التعامل مع الحالات التي تتجاوز التنفس الصناعي الغازية، يتم إحالتهم إلى مركزنا. لذا فهي حالة مربحة للطرفين. نحن قادرون على مساعدة أنفسنا من خلال عدم الاكتظاظ. الأمر الآخر هو أنه عندما نجد أن الأطفال الذين تم إدخالهم إلى وحدة العناية المركزة للأطفال لدينا يتحسنون ويحتاجون فقط إلى بضعة أيام أخرى من الرعاية في وحدة العناية المركزة للأطفال، فإننا نعيد إحالتهم إلى وحدة العناية المركزة للأطفال التابعة لنا. لذا فهذه حالة مربحة للجميع. لذا فهذه طريقة رائعة للاستفادة من التكنولوجيا، من خلال إنشاء هذا النموذج المركزي. الأمر الثاني الذي قمنا به هو أننا منذ حوالي عقد ونصف، أو ربما أكثر من ذلك، تحولنا إلى قاعدة بيانات رقمية. كانت هذه قاعدة بيانات تم إنشاؤها خصيصاً لوحدة العناية المركزة للأطفال لدينا. وقد ساعدتنا قاعدة البيانات الرقمية هذه بعدة طرق. أعتقد أن أهم شيء هو أن هذا النظام حسن التوثيق ودقة البيانات الخاصة بمرضاينا. كما حسن إمكانية الوصول إلى البيانات. في البداية، كانت هناك مشاكل في إدخال البيانات، ولكن سرعان ما اعتاد الناس على إدخال البيانات، ثم بدأت كفاءة العمل تتحسن ببطء. كما أنه يقلل من الأخطاء، وإذا استخدمناه في إدارة الأدوية والمرضى، فإنه يحسن بالتأكيد سلامة المرضى، ويزيد من سلامتهم، ويحقق الكثير من توفير في التكاليف، لأن هذا سيكون صديقاً للبيئة، وسيقلل من استخدام الورق بفضل هذا النموذج الذي أنشأناه منذ حوالي عقد ونصف إلى عقدين، وهو قاعدة بيانات رقمية صغيرة كانت ملائمة جداً لوحدة العناية المركزة لدينا. نحن الآن ننقل إلى وحدة عناية مركزة أكبر حجماً وخالية من الأوراق، حيث لن يتم إدخال بيانات المرضى فحسب، بل أيضاً الأدوية وجميع الإجراءات الإدارية وجميع تفاصيل التهوية وجميع التفاصيل المتعلقة بالمرضى في قاعدة البيانات الرقمية الخاصة بهذه الوحدة. لذلك، سيؤدي هذا بالتأكيد إلى تعزيز أمن البيانات والامتثال، وسيكون صديقاً للبيئة ومبادرة لتوفير التكاليف على المدى الطويل، وسيساعدنا أيضاً في استرجاع البيانات والبحث والعديد من الأمور الأخرى مثل البحث التعاوني وغيرها من الأمور التي يمكن أن تهدف إليها وحدة العناية المركزة للأطفال في المستوى الثالث. والشيء الثالث، الذي لم نبدأ فيه بعد، وما زلنا نعمل عليه، هو التنبيهات المختلفة، مثل تنبيهات الإنتن، وتنبيهات العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية.

تنبيهات الحوادث الحرجة وتنبيهات استخدام الأجهزة. لكنني أعتقد أن هذا مجال ضخم نحتاج إلى نفس PICU من المستوى الثالث لإنشاء لوحات معلومات رقمية في PICU استكشافه كوحدة الغرض الذي نقوم به على السبورة البيضاء باستخدام قلم تحديد. يمكن نقل ذلك بسهولة إلى قاعدة بيانات رقمية أو لوحة معلومات، مما سيساعدنا في جعل هذا المشروع أكثر، أم، مستقبليًا. وبالمثل، يمكننا أيضًا إضافة تنبيهات لتقليل استخدام المضادات الحيوية. وهذا سيساعدنا أيضًا في إدارة المضادات الحيوية لأن مقاومة الميكروبات تشكل أيضًا مشكلة كبيرة في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. لذا أعتقد أن هناك ثلاث مبادرات يمكننا من خلالها الاستفادة بسهولة من المنصات الرقمية لتحسين تقديم الرعاية في وحدة العناية المركزة للأطفال.

الاتصال بوحدة العناية المركزة للأطفال عن بُعد، والتحول إلى قاعدة بيانات رقمية بالكامل، مما سيؤدي بالتأكيد إلى تحسين دقة البيانات وكفاءتها على المدى الطويل. لذا، نحن نخطو خطوة نحو وحدة العناية المركزة للأطفال عن بُعد. نحن نخطو خطوة نحو قاعدة البيانات الرقمية، والتي تحتاج بالتأكيد إلى تحسين. والمجال الذي نحتاج إلى العمل عليه هو لوحات المعلومات الرقمية.

لذا أعتقد أن هذه هي المجالات الثلاثة التي أعتقد أنها قد تكون مجالات جيدة للعمل عليها فيما يتعلق بالمنصات الرقمية.

أرون بانسال

شكرًا لك. سيدتي، أعتقد أن المجالات الثلاثة التي أشرت إليها يمكن تكرارها بتكلفة منخفضة في نظامنا في البلدان الآسيوية ويمكن أن تحسن رعاية المرضى وتساعد أيضًا على التواصل مع بعضهم البعض. دكتور كادافي، بما أن لديكم جزر نائية ومراكز عناية مركزة نائية أو مستشفيات نائية، فما هي تقنيات وحدات العناية المركزة للأطفال التي يمكن أن تكون مفيدة في مثل هذه الظروف حيث الموارد شحيحة؟

كورنياوان كادافي

قبل أن نناقش التقنيات المفيدة في المستشفيات النائية للحد من وفيات الأطفال ومعدلات الإصابة بالأمراض، ربما يجب أن نتناول أيضًا مسألة منع التأخير في عملية الإحالة. لأننا أحيانًا ننظر إلى ارتفاع معدل الوفيات في وحدات العناية المركزة للأطفال فقط من منظور التقنية المستخدمة في علاج المرضى. لكننا ننسى أن هناك مشكلة أخرى، وهي أن المرضى قبل ذهابهم إلى المستشفى، ربما يتأخرون في عملية الإحالة.

يتأخر الآباء في إحضار أطفالهم إلى المستشفى. لذلك يجب استخدام التكنولوجيا ليس فقط على مستوى وحدة العناية المركزة للأطفال، ولكن أيضًا بدءًا من مستوى الأسرة. في إندونيسيا، لا يزال العديد من الآباء غير مدركين لأعراض الأمراض الخطيرة لدى الأطفال، مما يؤدي غالبًا إلى التأخر في التعرف على حالات الطوارئ وتأخير نقل المرضى إلى المستشفى.

ونتيجة لذلك، يتم إحضار الأطفال في مرحلة حرجية، مما يزيد بشكل كبير من خطر الوفاة ويزيد بشكل كبير من معدل الوفيات والمراضة. لذلك، فإن التثقيف حول حالات الطوارئ لدى الأطفال على مستوى الأسرة والمجتمع أمر بالغ الأهمية. أعتقد أنه من المهم جدًا استخدام التكنولوجيا مثل الطب عن بُعد، خاصة في القرى حيث يتمتع الآباء بالفعل بوعي جيد بالقضايا الصحية التي يمكن أن تساعد بشكل كبير في منع وفاة الأطفال بسبب التأخير في نقلهم إلى المستشفى لتلقي الرعاية.

أذكر أن الذكاء الاصطناعي مشهور جدًا اليوم. سيلعب الذكاء الاصطناعي في المستقبل دورًا حاسمًا في معالجة هذه المشكلة.

تخيل سيناريو حيث ترى أم طفلها مريضًا. ستسجل مقطع فيديو لحالة الطفل وتدخله في نظام ذكاء اصطناعي مصمم كأداة للتعرف على حالات الطوارئ، مثل زاوية تقييم الأطفال. وبهذه الطريقة، يمكن للأهل أن تفهم على الفور مدى خطورة حالة طفلها.

يمكن أيضًا استخدام التكنولوجيا في شكل الطب عن بُعد أو الاستشارة عن بُعد أثناء نقل المريض. يمكن للعاملين في مجال الرعاية الصحية أو الطبيب المعالج الحفاظ على اتصال مستمر مع الطبيب المتخصص في المستشفى المُحال إليه بشأن خطط العلاج قبل النقل وأثناءه، لضمان بقاء حالة المريض مستقرة وآمنة.

علاوة على ذلك، يمكن تطوير التقنيات في وحدات العناية المركزة للأطفال، خاصة في المستشفيات الصغيرة التي لا يوجد بها سوى أطباء أطفال عامين، دون أطباء عناية مركزة للأطفال، بما في ذلك ووسائل Google meeting و Zoom إنشاء اتصال مع المستشفى المركزي باستخدام وسائل مثل أخرى لتقديم تقارير فيديو دورية عن حالة المريض وتلقي اقتراحات العلاج من المستشفى المركزي الذي يوجد به المرافق الكاملة والخبراء.

ويشمل ذلك أيضًا توجيه عملية الإحالة إذا لم تتحسن حالة المريض. بالإضافة إلى ذلك، طورت عدة وحدات عناية مركزة للأطفال في إندونيسيا حلولاً مبتكرة مثل تطبيق التغذية الوريدية الكاملة على (التنفس غير الجراحي) NIV الهواتف الذكية، وأبحاثًا حول ابتكارات واجهة

كما نجري أبحاثاً حول المراقبة الدورية الدموية غير الغازية باستخدام مقياس تذبذب فوق الانقباضي، وهو نوع من أجهزة قياس ضغط الدم. إذا كانت النتائج واعدة، فإن المراقبة الدورية الدموية غير الغازية يمكن أن تُطبق ليس فقط في وحدة العناية المركزة للأطفال، ولكن أيضاً في مرافق الرعاية الصحية الأولية التي تحيل المرضى، نظراً لسهولة استخدامها من قبل الأطباء.

سيتيح ذلك توفير إدارة مناسبة للدورة الدموية للمرضى في مختلف مستويات الرعاية. وستكون نتائج حالة المرضى أكثر استقراراً ويمكننا تقليل معدلات الوفيات والمرضاة في حالات الطوارئ. وإذا كان المريض لا يزال بحاجة إلى الإحالة إلى وحدة العناية المركزة للأطفال، فيمكننا توفير جودة حياة عالية له.

أرون بانسال

شكراً لك. شكراً لك. كانت هذه معلومات مفيدة للغاية. دكتور تشيستي، إذا كان عليك النظر إلى المستقبل، ما هي الابتكارات منخفضة التكلفة في مجال الرعاية الحرجة للأطفال التي تعتقد أنه ينبغي توسيع نطاقها واستخدامها على مستوى العالم، وما السبب وراء ذلك؟

محمد جوباير تشيستي

في الواقع، أود أن أركز على مسألة الأكسجين لأنني ما زلت أعتقد أن هذا هو أهم شيء لدينا الفرصة لتوسيع نطاقه من أجل تقليل معدل وفيات الأطفال على مستوى العالم. ولتحقيق ذلك، كما تعلمون، نحتاج إلى تحسين الوصول إلى الأكسجين الطبي من خلال تحسين أمن الأكسجين، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال تعزيز النظام الصحي المحلي. ويمكن تحقيق ذلك أيضاً من خلال إدخال خوارزمية العلاج بالأكسجين على مستوى المجتمع المحلي، ويجب أن تكون هذه الابتكارات شاملة ومتاحة وبأسعار معقولة، خاصة من خلال توفير الوصول إلى أجهزة قياس التأكسج النبضي الفعالة، والتي لها أهمية قصوى

للحد من إساءة استخدام الأكسجين وفهم نوع الأكسجين الذي نحتاج إلى دعمه. كما نحتاج إلى تأكيد توفير دعم أفضل للأكسجين للحد من الوفيات المرتبطة به. ومن بين هذه الوسائل، ما زلت أعتقد أن الفقاعي يحتاج إلى التوسع على الصعيد العالمي لما ذكرته سابقاً، فهو ليس فعالاً من CPAP جهاز حيث التكلفة فحسب، بل يقلل أيضاً من حالات فشل العلاج من خلال تحديد المرضى الذين تتدهور حالتهم في وقت مبكر.

وإذا نظرتم إلى سلسلة الأدلة في بنغلاديش من عام 2011 إلى عام 2013، فقد أظهرت تجربة الفعالية الأولية انخفاضاً بنسبة 75٪ في معدل الوفيات مقارنة بالعلاج القياسي لمنظمة الصحة العالمية، والذي

في عام 2015. بعد ذلك، من تجربة الجدوى في المستشفيات الثانوية، The Lancet نُشر في مجلة CPAP حيث تحدث معظم الوفيات المرتبطة بالالتهاب الرئوي، وجدنا أن الاستخدام السريري لجهاز الفقاعي المرتجل ممكن، إذا تمكنا من التغلب على بعض التحديات. وما هي هذه التحديات؟ في كل من آسيا وأفريقيا، وفي بلدان تمثلهما بنغلاديش وإثيوبيا، وجدنا أنه إذا تمكنا من توفير الأكسجين من مصدر موثوق مثل جهاز تركيز الأكسجين وجهاز قياس التأكسج النبضي

الفقاعي يمكن استخدامه بسهولة كبيرة، وسيكون CPAP وإذا تمكنا من تثقيف الأمهات، فإن جهاز تطبيقه أكثر نجاحًا. في المستشفيات العامة الإثيوبية، تحت إشراف الأطباء والممرضات خلال الجولات الفقاعي يرتبط بانخفاض بنسبة 75% CPAP السريرية اليومية، وجد أن العلاج بالأكسجين باستخدام تقريبًا في حالات فشل العلاج و 86% في معدل الوفيات. لذلك، انتقلنا من تجربة الفعالية إلى دراسات الجدوى وانتهينا بدراسة الفعالية في الواقع العملي في إثيوبيا، والتي أظهرت نتائج متسقة مع تجربة بنغلاديش.

الفقاعي المرتجل قد خضع بالفعل لسلسلة من الدراسات CPAP من المهم ملاحظة أن علاج الأكسجين (بما في ذلك التجارب العشوائية المضبوطة) في بنغلاديش وإثيوبيا، وبناءً على النتائج الإيجابية (انخفاض حالات فشل العلاج والوفيات) لهذا العلاج المبتكر، سيتم الآن توسيع نطاقه من خلال أبحاث التنفيذ في 37 مستشفى في إثيوبيا ونيجيريا وملاوي. لذلك نعتزم الآن توسيع نطاقه على الصعيد العالمي. أعتقد أن ذلك سيكون له تأثير كبير. قد يكون له تأثير، وقد تدفع منظمة الصحة العالمية إلى تغيير سياستها.

وإذا أمكن توسيع نطاقه على الصعيد العالمي خلال السنوات الأربع أو الخمس المقبلة، فقد يكون له تأثير في خفض الوفيات المرتبطة بالالتهاب الرئوي على الصعيد العالمي، وقد يكون له إمكانية تحقيق الهدف 3 من أهداف التنمية المستدامة. لذا أعتقد أن له تأثير كبير ليس فقط في خفض التكلفة، ولكن أيضًا في خفض معدل الوفيات.

وقد ثبت أنه سهل الوصول إليه، وفي الوقت نفسه ميسور التكلفة ومستدام.

أرون بانسال

الفقاعية CPA نعم. شكرًا لك دكتور تشيستي. أتفق معك في أن الأكسجين منخفض التكلفة وأجهزة منخفضة التكلفة وأجهزة مراقبة التشبع يمكن أن تساهم بشكل كبير في خفض التكلفة. وبالتالي تقليل معدل الوفيات بين الأطفال المصابين بالالتهاب الرئوي في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

دكتور كادافي، إذا كان بإمكانك أن تخبرنا عن رؤيتك لنظام بيئي عادل مدعوم بالتكنولوجيا في إندونيسيا بحلول عام 2035. ماذا ستكون؟ ما هي فكرتك عنها؟

كورنياوان كادافي

حسنًا. شكرًا لك. دكتور أرون، ربما أود أن أذكر بيانًا صغيرًا عن رؤيتي. لدي رؤية لتحسين نتائج المرضى في وحدة العناية المركزة للأطفال ومنع الوفيات والمراضة بين المرضى الأطفال. بصفتي طبيبًا في العناية المركزة للأطفال، لا يقتصر تركيزي على تقديم العلاج الأمثل في وحدة العناية المركزة للأطفال، بل يمتد ليشمل السياق المجتمعي الأوسع. لماذا؟ لأن بلدي واسع جدًا، ربما مثل الهند، ولكن لدينا الكثير من الجزر، لذا إذا تحدثنا عن مرافق الرعاية الصحية، أعتقد أننا لا نملك مرافق جيدة في كل مكان. هناك منطقة تتمتع بمرافق ذات موارد عالية، بينما تعاني منطقة أخرى من موارد أو مرافق محدودة.

لذا، فإن رؤيتي لا تقتصر على العلاج في وحدة العناية المركزة للأطفال، بل يجب أن نعود إلى سياق المجتمع لتقليل معدل الوفيات إلى الحد الأدنى، ونحن ندرك حدة الحالات الطارئة. ويشمل ذلك تقديم المشورة للحكومة والمساعدة في الجهود الرامية إلى توعية الآباء والأمهات بشأن أعراض الحالات الحرجة لدى الأطفال. يمكننا منع التأخر في النقل أثناء عملية الإحالة. ويشمل ذلك أيضًا حث الحكومة على تحسين المرافق في مراكز الرعاية الصحية الأولية، خاصة تلك المتعلقة بحالات الطوارئ لدى الأطفال، وضمان توفر مرافق الإحالة مثل الإسعاف البحري أو الإسعاف الجوي و الإسعاف العادي المتوفر لدينا. بالإضافة إلى ذلك، أدعو إلى تطوير نظام الإحالة القائم بالفعل على التكنولوجيا. علاوة على ذلك، أريد تطوير وحدة العناية المركزة للأطفال من خلال مختلف الابتكارات التي يمكن أن تعظم نتائج المرضى

أرون بانسال

شكرًا لك. نود أيضًا أن نسمع من الدكتورة جاياشري

عادةً ما تكون التقنيات المتقدمة باهظة الثمن. وكيف يمكننا ضمان ألا تتسبب هذه التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والصحة الرقمية في حدوث فجوة بين الأغنياء والفقراء، وخاصة في مرافق الرعاية الحرجة للأطفال، كيف يمكننا معالجة هذه التفاوتات؟ حسنًا، لقد كانت التكنولوجيا مفيدة جدًا

جاياشري موراليداران

فيما يتعلق بوحدة العناية المركزة للأطفال، فقد قربت المجتمع العالمي لوحدة العناية المركزة للأطفال، خاصة فيما يتعلق بتبادل المعرفة، الذي أصبح سريعاً للغاية وسلساً وأسهل بكثير. على العكس من ذلك، عندما ننظر إلى تقديم الرعاية في وحدة العناية المركزة للأطفال أو عمليات الرعاية، أشعر شخصياً أن الفجوة أو التفاوت قد اتسعت، خاصة لأن الرعاية في وحدة العناية المركزة للأطفال تعتمد كلياً على التكنولوجيا.

إنها تعتمد بشكل كبير على التكنولوجيا. لذلك، إذا كنا بحاجة إلى تضيق هذه الفجوة في كيفية تقديم الرعاية، على سبيل المثال، التهوية، أو العلاجات خارج الجسم، أو العلاجات البديلة للكلية، فمن المهم جداً أن تكون التكنولوجيا التي نطبقها مناسبة للسياق. أعتقد أن هذا هو المفتاح لجميع البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط.

من المهم أن تكون التكنولوجيا موجودة. لا مفر من ذلك. يجب أن تكون هناك منصة رقمية، ولكن علينا أن نضع أي تكنولوجيا في سياقها، سواء كانت تكنولوجيا رقمية أو تكنولوجيا قائمة على الذكاء الاصطناعي أو معدات. يجب أن تكون ملائمة لنوع المرضى ووبائيات الأمراض التي نراها بالتأكيد يجب أن تكون في متناول السكان الذين تخدمهم... ويجب تقليل الحواجز اللغوية إلى الحد الأدنى. هذا مهم جداً، والأهم من ذلك هو التكلفة. أي شيء باهظ التكلفة لن ينجح ولن يستمر. لذلك أعتقد أن أهم شيء بالنسبة لنا جميعاً الذين نعمل في أنظمة تقديم الرعاية في وحدات العناية المركزة للأطفال هو على الأرجح... الكلمات الثلاث المهمة هي التكيف مع السياق، والاستدامة والتكلفة المنخفضة. أعتقد أن هذه هي على الأرجح الأشياء الثلاثة التي ستساعدنا في تقليل الفجوات، وتضييق الفجوات بين البلدان ذات الدخل المرتفع والبلدان ذات الدخل المنخفض في مجال تكنولوجيا وحدات العناية المركزة للأطفال.

أرون بانسال

شكراً جزيلاً لك يا سيدتي. في النهاية، أود أن أسأل كل واحد منكم، إذا كان عليكم إيصال رسالة في جملة واحدة أو كلمة واحدة.

العالمي حول الابتكار القابل للتنفيذ في مجال PICU ما هي الرسالة التي تودون مشاركتها مع مجتمع التكنولوجيا؟ سأبدأ بالدكتور تشيستي. كلمة واحدة أو جملة واحدة فقط.

محمد جوباير تشيستي

لذا، يتعين على مجتمعنا العلمي وأطباء الرعاية الحرجة للأطفال العمل بشكل أوثق لتوليد المزيد من الأفكار، واستخدام علاجات قائمة على التكنولوجيا، قابلة للتحويل، وميسورة التكلفة، ومستدامة. وإلا لن نتمكن من تحقيق ذلك في بلداننا ذات الدخل المنخفض والمتوسط

أرون بانسال

شكرًا لك. شكرًا لك، دكتورة جاياشري

جاياشري موراليداران

أود أن أقول: انظروا إلى العالم وتكيفوا مع الظروف المحلية

أرون بانسال

، هذا رائع. والدكتور كادافي

كورنياوان كادافي

أعتقد أن وحدة العناية المركزة للأطفال دون اتباع التكنولوجيا، لن نتمكن إلا من إنقاذ حياة مرضانا. لكن الجودة قد لا تكون بالضرورة على النحو الأمثل. هذا هو بيت القصيد. شكرًا لكم

أرون بانسال

شكرًا جزيلاً، دكتور تشيستي، دكتورة جاياشري، ودكتور كادافي على مشاركتكم رؤاكم وخبراتكم الرائعة من تقنيات الأكسجين المقتصدة إلى النظام الوطني لمكافحة الجفاف، ومن الجزر النائية إلى الوصول إلى وحدات العناية المركزة المدعومة بالتكنولوجيا. لقد أظهرت لنا هذه الجلسة أن الابتكار في آسيا نابض بالحياة

إنه مؤثر ومتجذر بعمق في الاحتياجات المحلية. ونحن نتطلع إلى المستقبل، دعونا نواصل العمل عبر الحدود لضمان وصول هذه الابتكارات إلى كل طفل بغض النظر عن مكان ولادته. شكرًا لكم جميعًا مرة أخرى على انضمامكم إلينا في هذه الجلسة الخاصة خلال أسبوع التوعية العالمي. ابقوا على اتصال، وابقوا ملهمين، وواصلوا الدفاع عن الأطفال في كل مكان

شكرًا جزيلاً لكم

SPEAKERS

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

Arun Bansal

So good day, everybody. Welcome to this podcast from Asia and beyond. I'm Dr Arun Bansal. I'm Professor of Pediatrics in the Postgraduate Institute of Medical Education and Research in Chandigarh from India, and I'm honored to moderate this session. We welcome you all to this special Asian panel of World PICU Awareness Week. And today we explore a question that sits at the intersection of necessity and ingenuity, that is, how far will technology achieve innovation from prehospital to pediatric ICU in settings ranging from remote villages to tertiary care centers, clinicians are harnessing both sophisticated digital tools and simple frugal devices to recognize transport and treat critical ill Children more effectively than ever before. Across Asia, countries are embracing technological solutions ranging from frugal innovations to digital transformation to enhance the delivery of pediatric critical care. Over the next 30 to 40 minutes, we will hear how these innovations are shaping care in Bangladesh, India and Indonesia and what the future holds for pediatric critical care in low and middle-income countries. Today, for this, we are joined by three outstanding leaders from our region, each representing unique challenges and remarkable progress in pediatric critical care. So, it's my privilege to introduce our distinguished panelists. It's Dr Mohammed Chisti, who is a Professor of Pediatrics at the ICDDR from Bangladesh. It's a diarrheal disease research center which is renowned for pioneering low-cost respiratory support technologies like bubble CPAP.

The other panelist is Professor Dr Jayshree Muralidharan. She is head of pediatrics at pediatric critical care at the Post Graduate Institute in Chandigarh, India, and she has done a lot of work on TelePICU and referral apps from remote to tertiary care centers. Then we are joined by Dr Gaddafi, who is Chief of Pediatric Emergency Services at Indonesia. He is an expert on remote and inter-facility pediatric transport across the Indonesian archipelago. We'll have three rounds. Each will focus on the patient pathway. In each round, I will pose one question to each panelist in turn. The first round will focus on the early recognition and prehospital response. And my question is to Dr Chishti. Dr Chishti, in rural and underprivileged settings, what technologies are proving most effective in the early recognition and triage of critical children before they reach the hospital? Thank you.

Mohammad Jobayer Chisti

Actually, in research settings, as in Bangladesh, we know that pulse oximeter is one of the important innovations and technologies that need to be implemented in hospital settings. Additionally, machine learning tools and bubble CPAP as low-cost respiratory support are other important technologies. But I will try to emphasize on pulse oximeter, which is a very low cost, as well as it can very easily early identify the patient with needs of oxygen. You know that hypoxemia kills most of the patients from respiratory problem, so pulse oximeter is an important technology that can be implemented, especially in secondary hospitals in Bangladesh as well as other low- and middle-income countries, which can save lives. Other important technology is the digital tool using artificial intelligence that we are now using in Bangladesh. A biosensor

patch is attached in the sternum of the chest, which relentlessly provides the pulse rate, respiratory rate, heart rate with its variability and temperature and also the ECG. We are doing this study for the last two years and now we are in the third phase and initial two phases are already completed. What we have done, we have validated this biosensor patch compared with the manual diagnosis of pediatric sepsis. What we have found that in pediatric sepsis, it can early identify the deteriorating features of sepsis, 2.5 hours earlier than our clinicians, which gives a very important opportunity for our future endeavor, and we have already performed the feasibility and acceptability study in district level hospitals, and we have found that it is feasible. Now we are in the third phase to go for the further validation. Hopefully it will be a very important steps to identify the deteriorating, septic patient where the death rate is enormously high.

Arun Bansal

Yeah. Thank you. Dr Chisti, that sounds very interesting about the low-cost innovations which you have carried out to help the children from rural areas and how they get transported. So, we'll move on to Dr Jayashree from India. Dr Jayashree, how are the digital platforms of the application-enabled systems supporting the pre-referral pediatric assessment at primary or district-level facilities in India?

Jayashree Muralidharan

Thank you. Dr Arun and thank you to OPEN Pediatrics for this opportunity. Just to put it in right perspective, the healthcare in India is divided into three tiers, the primary, the secondary and the tertiary. It's a

pyramid with the primary at the base and the tertiary at the top. So the flow of referrals usually will be from the lower healthcare to the tertiary care. But however, because of an unstructured referral service and sometimes patients getting directly shifted to tertiary care without being stabilized at primary care, there may be problems of overloading and overcrowding at the tertiary care. So we work in one such tertiary care, which is a very high volume unit, and often times we have huge number of referrals coming from in and around the region. So in critically ill patients, we all know that the golden hour is very important, and stabilization during the golden hour is directly related to a good outcome. So therefore, it is important, and probably paramount, to bring all the lower levels of healthcare much closer to the tertiary care. This can easily be done by leveraging digital platforms. And one such digital initiative that has been put in place by the government of India is what is called the eSanjeevani platform. It's a national digital initiative through which remote areas, doctors, nurses, as well as patients, can access medical healthcare through tele consultation services. So in our unit, we run a remote PICU, or what we call as a tele PICU facility. Through tele consultative services, we hand hold peripheral PICU and use the digital platforms to bring the lower levels of healthcare much closer to our tertiary level care. The second area where we have used digital platform to kind of streamline the referrals which come from the lower levels of healthcare, is creating a web based or an application based referral process. So this was a short temporary project that we did for about a year where we used a web based platform, gave it to doctors sitting in peripheral health cares and asked them to refer the patients through this particular platform. This improved the communication. We were

able to get more comprehensive referrals with more documentation and the center to which the patient is referred like ours, we had a preliminary communication saying that so and so patient can come so in places, especially in low middle income countries where there is a demand versus supply mismatch, especially with respect to resources like a ventilator, it actually prepares the referred facility for taking care of the resources so that we can receive the patient. So this was, however, a temporary project, but needs to be better explored in the form of a mobile application. So these are some of the digital ventures that we have done to bring the lower levels of healthcare much closer to the tertiary Care.

Arun Bansal

Thank you, madam. I think these sound very interesting: the E-Sanjivani and the referral app, and the TelePICU. So that's very low cost and innovative and could be useful in low and middle-income countries.

Now, Indonesia has its challenges because it consists of multiple islands and can be having its problems providing healthcare to remote island areas. So, Dr Gaddafi, how has Indonesia leveraged telemedicine or app-based tools to assist healthcare workers or frontline providers in remote islands when faced with pediatric emergencies?

Thank You

Kurniawan Kadafi

Thank you very much, Doctor Arun and thank you open pediatric for the opportunity. Before development of the telemedicine in Indonesia, my country had already established an integrated referral system. The

government through the Minister of Health has developed an online individual healthcare referral system. We called integrated referral system as SISROUTE. The implementation of the SISROUTE application is based referrals that align with the competency of healthcare facilities, the specialist doctor, sub specialist doctor, tailored to the medical needs of the patient. Integrated referral system application was developed with the aim of serving as a communication and information platform for individual healthcare referrals, leveraging internet based features, dashboard and interoperability facilities. This allows it to interact with other referral system applications that have been previously developed.

The healthcare service referral system is the healthcare delivery mechanism that manages the delegation of tasks and responsibilities in healthcare service, both vertically and horizontally. Emergency cases are the situations that can lead to the high morbidity and mortality rates and the management of The emergency patient require rapid and accurate interventions. So from the integrated referral system, we hope this system can be helpful for the patient.

The problem in Indonesia is that it is an Archipelagic Country. We have many island in Indonesia, and this situation, we need access to healthcare services. While some Islands have comprehensive healthcare facilities, but the other have limited resources. Additionally, the referral process between Islands often involves sea ambulances, which are not always available or adequate. Furthermore, unpredictable weather condition like high waves can inhibit their referral process and delay transfer. This is the problem...so Telemedicine emerge as one of the most effective alternative solutions that can be implemented. Actually, in Indonesia, telemedicine began to develop during the COVID

19 pandemic. So this application has since started to the expand. When obstacles occurred during the referral process, physician at the facilities with the limited resources, will intensive communication with the doctor in the hospital that have the complete facilities. They're the hospital that have the complete facilities, including specialists and sub specialists.

And the integrated referral system in Indonesia, currently being developed and combining by the telemedicine. The situation before referring a patient, the referral hospital sent a video for analysis by the medical team at the referral hospital. They also received the treatment suggestion prior to the patient's transfer. Additionally, Indonesia Pediatric Society already has health application that is familiar to the patient or to the Indonesian community. Some subspecialists such as the pediatric cardiology have also used this application for communication with the general pediatrician who have received echocardiography training. so the doctor, so pediatrician, that have capability echocardiography based pediatric training will make the validity to the pediatric cardiology by this application. We currently working to implementation similar practice in the other areas, especially in emergency, inspired by the approaches used pediatric cardiology. So now in Indonesia, especially in emergency field, we follow the government system by the SISRUTE and the expand with the telemedicines by the communication with the video. But actually in Indonesian Pediatric Society already have the application, but we will start to join this application. Thank you.

Arun Bansal

Thank you, Doctor Gaddafi. It's very interesting how you have connected different islands through communication and how pre-hospital stabilization is being done. That is great. Now we will move to Dr Chishti, and we would like to learn from him about how the digital transformation and innovation have happened inside the PICU. Dr Chishti how can the frugal innovations be integrated into high dependency or PICU settings to scale the impact without high cost? How can we use low-cost equipment in the PICU to improve patient care?

Mohammad Jobayer Chisti

In the PICU and high dependency unit, most of the patient populations admit with severe form of pneumonia and also sepsis and malnutrition.

And if you look at mortality in these resource limited settings, it is enormously high. And what we know that WHO recommends a low flow oxygen for the treatment of hypoxemia. Since 1990 WHO advocates oxygen should be considered as one of the drugs, not only the supplementary therapy. Since then, there are a lot of efforts that have been made to improve the easy access to medical oxygen and it has been found that with the WHO standard oxygen, there were 35% reduction of mortality from pneumonia. But if you see the mortality from pneumonia back from 1990 to 2024 you can see that the deaths dropped down from 2.3 million to 0.7 million. There is no doubt, there is huge reduction of deaths from pneumonia, and there are a lot of issues contributed here, but the oxygen is one of the paramount important factors for the reduction of these deaths. Still even with WHO standard oxygen and other routine care in many hospitals, pneumonia related

deaths remain still enormously high. And then we thought that what might be the issue here? We found that even with WHO standard oxygen therapy, in many hospitals of Bangladesh, India, Pakistan and Sub Saharan Africa, the risk of death from pneumonia having hypoxemia is 5 times more compared to those who do not have hypoxemia. In a recent systematic review in Bangladesh, it is found that the global evidence of hypoxemia among the hospitalized children with pneumonia is 31% and in Bangladesh it is 41%. That does mean that if we can manage hypoxemia properly, then we can reduce these deaths from pneumonia. Recently, we introduced improvised bubble CPAP, which is locally made, and it has been found that it is associated with 75% reduction of mortality compared to standard therapy and the beauty of this innovation is that it is low cost. We have analyzed further data in our hospital after 5 years of introduction of bubble CPAP as the part of the standard of care, and it is revealed that it is not only associated with the reduction of mortality, also associated with the reduction of the total oxygen consumption cost from \$30,000 per year to \$6,000 per year by reducing the indication of mechanical ventilation from 35% to 7%. So this is now going to be used in other secondary hospitals in Bangladesh. You know that in tertiary hospitals we have some supports of other ventilatory care, but in secondary level hospitals, where most of the patients with severe pneumonia and hypoxemia referred from primary care hospitals, and they are treated there, and mortality is very high there from pneumonia. So, if we can implement this life saving therapy in those settings, then it will be a low cost solution to reduce this mortality. Thank you.

Arun Bansal

Thank you, Dr Chisti, it sounds amazing to hear how the low-cost machines have rationalized the usage of oxygen, and how the bubble CPAP has improved mortality. So that's something everybody should learn. We'll move to Dr Jayashree. What are the digital technologies that are transforming clinical decision-making inside the Indian PICUs and high dependency units?

Jayashree Muralidharan

I would divide this particular question into two parts, just for the ease of understanding. So the digital technology can help improve the care within one's own PICU, and also it can help connect with two or three more PICU's. During COVID, I think COVID probably has been instrumental in bringing technology to healthcare in a great way, and probably also made all the healthcare providers adapt and adopt this technology with open arms. So here again, the government of India initiative during the COVID pandemic was a hub and spoke model where the government of India created several centers of excellence, or what we call as the hub PICUs. And each hub, PICU was asked to connect with multiple spoke PICU's. So this is a great form in which the PICU care can be kind of connected to another PICU, which can be either of the same level or maybe it can be of a slightly lower level. So we have one such hub and spoke model that we operate and with the help of this hub and spoke model, we have been able to kind of create a reasonably good level two to level three PICU in a nearby hospital, which can almost take care of many things, including non invasive ventilation of all kinds, and including invasive ventilation also. And when

they are not able to manage beyond invasive ventilation, is the time that they refer to our center. So it's a win-win situation for both the units. We are able to kind of help ourselves by not getting overcrowded. The other thing is that when we find that children admitted within our PICU get well and just need few more, maybe days of PICU care, we back refer these children to our spoke PICU. So this is a win situation. So this is a great way of leveraging technology, by creating this hub and spoke model. The second thing that we have done is that, about a decade and a half back, or maybe more than that, we shifted to a digital database. This was a database which was kind of created for our PICU alone. And this digital database helped us in several ways. I think the most important thing was that such a system enhanced the documentation and data accuracy of our patients. It improved accessibility. Initially there was problems of entering the data, but soon people got used to this data entry, and then work efficiency slowly started improving. It also minimizes errors, and if we use it for medication and patient management, it definitely improves the patient safety, enhances patient safety, and there is a lot of cost saving which is attached to this, because this is going to be environmental friendly, and lot of paper free from this model that we created about one and a half to two decades back, small digital database which was very relevant to our PICU. We are now shifting to a larger scale, paperless ICU, where not just patient data, but medication, all management, all ventilation, all details which are related to patients will go into this particular digital database. So this is going to definitely enhance the data security, the compliance, and it's going to be environmental friendly and definitely a cost saving initiative in the long run, and will also help us in data retrieval, research and so

many other things collaborative Research and other things that tertiary level PICU can aim for. And the third thing, uh, which we still haven't started, we are still on board and marker, is different alerts, which are sepsis alerts, um, healthcare associated infection alerts.

Critical incident, uh, alerts and alerts for device utilization. But I think this is a huge area which we need to explore as a tertiary PICU for creating digital dashboards in PICU for the same thing that we are doing on a white board with a markup pen. This easily can be Transported onto a digital database or a dashboard, which will help us in making this a more, um, uh, futuristic kind of, uh, um project. And similarly, we can also add alerts for antibiotic de-escalation. So this will also help us in antibiotic stewardship because anti-microbial resistance is also a huge problem in low middle income countries. So I think, three initiatives where we can easily leverage digital, uh, platforms to kind of improve the care delivery in PICU.

Connect to the spoke PICU, go completely paperless and digital database, which will definitely improve the data accuracy as well as efficiency in the long run. So we are, we are, uh, kind of a step into tele PICU. We are a step into the digital database, which definitely needs to be improved upon. And the area where we need to work on is the digital dashboards.

So I think these are some three areas which I feel, uh, could be good areas to work on as far as digital platforms are concerned.

Arun Bansal

Thank you. Uh, madam, I think all three, which you have highlighted, can be replicated with low cost in our kind of setup in Asian countries and can improve the patient care and also help connect with each other. Dr. Kadafi, as you are having the remote islands and there are remote ICUs or remote hospitals are there, so what PICU technologies are useful in these kind of settings where the resources are scarce.

Kurniawan Kadafi

Before we discussing about the technologies that are beneficial in remote hospitals to reduce child mortality and morbidity, maybe we must also address the issue of the preventing delays in the referral process. Because sometimes we look the high mortality in PICU only about the technology how we give the treatment for the patient. But we forgot that there was another problem, that the patient before go to the hospital, maybe they are a delay during referral process.

The parents delay in bringing their children to the hospital. So technology should be utilized not only at the PICU level, but also starting from the family level. In Indonesia, many parents are still unaware of the sign of the critical illness in children, which often lead to late recognition of emergency and delayed transportation to the hospital.

As a result, children are brought in a terminal stage, significantly increasing the risk of the death and significantly increasing of the mortality and morbidity. Therefore, education about the pediatric emergencies at the family and community levels is extremely important.

I think it is very important the use of the technology such as telemedicine, especially in villages where parents already have a good

awareness of the health issue that can greatly help in preventing child death caused by delay in transport to hospital care.

I remember today, artificial intelligence very famous. Artificial intelligence will, in the future, play a crucial role in addressing this problem.

I imagined a scenario where a mother, upon seeing her child unwell. She will record a video of the child's condition and inputs it into artificial intelligence system designed as a tool for recognized emergencies, such as the pediatric assessment angle. And this way the mother can immediately understand about the severity of her child's condition.

The utilization of technology in the form of telemedicine or teleconsultation can also applied during the patient transportation. Healthcare workers or referring doctor can maintenance continuous communication with the subspecialist doctor at the referral hospital regarding treatment plans before and during transfer, ensuring that patient condition remains stable and secure. Furthermore, technologies can be developed in PICUs, especially at the smaller hospitals staffed that only have general pediatrician, without pediatric intensivists, including establishing communication with the central hospital using media such as Zoom, Google meeting, and another media providing periodic video reports of the patient's condition and receiving treatment suggestions from the central hospital that have the complete facility and expert.

This also includes guiding the referral process if the patient condition does not improve. in addition several pediatric intensities in Indonesia have developed innovation solution such as total parental nutrition

application on smartphone, and research into interface innovations for
NIV (non-invasive ventilation)

We are also conducting research on non-invasive hemodynamic monitoring using a suprasystolic oscillometer, a type of tensiometer. If the results are promising, non-invasive hemodynamic monitoring could not only be implemented in PICU, but also at the primary healthcare facilities that refer patients, due to ease of use for the doctor. This will enable appropriate hemodynamic management to be provided to the patient across different levels of care. And the results of the patient condition are more stable and we can decrease mortality and morbidity in emergency situations. And if the patient still needed to be referred to the PICU, so we can make the high quality of life for this patient.

Arun Bansal

Thank you. Thank you. That was very helpful information. Dr. Chisti, if you have to look at the future, what are the low cost pediatric critical care innovations, you think should be scaled and used globally, and what could be the reasons and why it should be used?

Mohammad Jobayer Chisti

So I actually want to emphasize on oxygen issues because I still feel that this is the most important thing that we have the opportunity to scale up, in order to reduce the global childhood mortality. And for that, you know, that we need to improve the access to medical oxygen by improving oxygen security, which can be done by strengthening the local health system. And it can also be done by introducing community-based oxygen therapy algorithms and, and these innovations should be inclusive, accessible,

and affordable, especially by making the access to the functioning pulse oximeter, which has the paramount importance to reduce the abuse of oxygen and to understand what kind of oxygen we need to have the support for them. And we also need to confirm the better oxygen support to reduce oxygen related mortality. And among them, I still believe that bubble CPAP needs to be scaled up globally because of the fact that what I have said already, it is not only cost effective, but also it reduces treatment failure by identifying the deteriorating patients earlier.

And if you see the series of evidences in Bangladesh. back from 2011 to 2013, the initial efficacy trial showed that there is 75% reduction of mortality compared to WHO standard therapy, which was published in The Lancet in 2015. After that, from the feasibility trial in secondary hospitals, where most of the pneumonia related deaths occur, we found that the clinical use of our improvised bubble CPAP is feasible, if we can address some challenges. And what are the challenges? Both in Asia and Africa, representative country in Bangladesh, Ethiopia, what we have found that, if we can afford oxygen from a reliable source like oxygen concentrator, and pulse oximeter and if we can educate the mother, bubble CPAP device can be handled very easily, and the implementation will be more successful. In Ethiopian general hospitals with the supervision of the doctors and nurses during daily clinical round bubble CPAP oxygen therapy was found to be associated with almost 75% reduction of treatment failure and 86% reduction of mortality. So, from the efficacy trial we went to the feasibility studies and ended up with the effectiveness study in the real life

scenario in Ethiopia, which showed the results consistent with Bangladesh trial.

It is important to note that this improvised bubble CPAP oxygen therapy has already been passed through a series of studies (including RCTs) in Bangladesh and Ethiopia and on the basis of the beneficial results (reduction of treatment failure and mortality) of this innovative therapy, it is now going to be scaled-up through implementation research in 37 hospitals in Ethiopia, Nigeria and Malawi. So we are now intending to scale this up globally. I think that it'll have a huge impact. It might have an impact, that WHO might change their policy. And if it can be scaled up by the next four or five years globally, it might have an impact to reduce the global pneumonia related deaths and might have potential to attain the sustainable development goal-3. So I think that it has a huge impact for not only the reduction of the cost, but also for the reduction of mortality.

It has the proof to be easily accessible, and simultaneously affordable and sustainable.

Arun Bansal

Yeah. thank you Dr. Chisti. I agree with you that, low cost oxygen, low cost bubble CPA and saturation monitors can go a long way in reducing the cost. And so less mortality in pneumonia children in LMIC countries.

Dr. Kadafi, if you have to tell you, uh, tell us your vision for about the tech-enabled equitable, ecosystem in Indonesia by 2035. What will it be? what, what is your idea of it?

Kurniawan Kadafi

Okay. Thank you. Dr. Arun, maybe, I would like mention small statement about my vision. I have a vision to improve patient outcomes in PICU and to prevent mortality and morbidity among pediatric patients.

As a pediatric intensivist, my focus is not only on delivering optimal therapy within the PICU, but also on addressing the broader community context. Why? Because My Country is very wide, maybe like in India, but we have very lot of the island that if we talk about the healthcare facility, I think we do not yet have very well facilities in every places. One area have the high resources facility, but the other area have the limited resources or facilities.

So My vision not only about the PICU treatment, but we have to come back to the community context to minimally mortality, we recognize about the emergency situation. This includes providing input to the government and assisting in effort to be more proactive in educating parents about the signs of critically ill in children. Late transport during referral process, we can prevent it. It also involves urging the government to enhance facilities at the primary healthcare centers, especially those related to the pediatric emergencies and to ensure the availability of the referral facility such as Sea ambulance, or air ambulance and standard ambulance that we have. Additionally, I advocate for the development of the referral system that is already based on technology. Furthermore, I want to advance the PICU through various innovations that can maximize patient outcomes

Arun Bansal

Thank you. We'll also like to hear from Dr. Jayashree

Advanced technologies usually are costly. And how can we ensure that these advanced technologies like AI and digital health do not cause a gap between the haves and do not haves, and especially in pediatric critical care settings, how can we take care of these inequities? Uh, so technology has been very advantageous.

Jayashree Muralidharan

Uh, with respect to PICU, it has brought the global PICU community closer, uh, especially with respect to knowledge sharing, which has been very fast, seamless, and much easier. On the contrary, when we look at PICU care delivery or the care processes, um, I personally feel the divide or the disparity has widened, especially because the PICU care is completely technology driven.

It's hugely technology driven. Therefore, if we need to narrow this gap of how the care is delivered, for example, ventilation, for example, extra corporeal therapies, for example, uh, renal replacement therapies, it's very important that whatever technology we adapt, has to be contextual.

I think that's probably the key for all low middle income countries.

It's important that there has to be technology. There is no going away from it. There has to be digital platform, but we have to contextualize whatever technology, whether it is digital based technology, whether it's AI based technology, whether it's in terms of equipment. It has to be contextualized to the kind of patient and epidemiology of diseases that we see.

Definitely it has to be accessible to the population to which it serves....., the language barriers have to be minimized. This is very, very important and the most important thing is also cost. Anything which is cost

prohibitive is going to be something that cannot take off, cannot sustain.
So I think, um, the most important thing for all of us who work, uh, with
the PICU care delivery systems is to probablythe three important
words will be contextualize, uh, sustain
and low cost. I think these are probably the three things which probably
will help us in reducing the gaps, narrowing the gaps between the high
income as well as the low income countries in terms of PICU
technology.

Arun Bansal

Thank you so much, ma'am. So in the end, I would like to ask each one
of you, if in one sentence or word, if you have to give a message.
Which you have to share with the global PICU community about
executable innovation in technology, what it would be. I'll start with Dr.
Chisti. Just one word or one sentence.

Mohammad Jobayer Chisti

So, our scientific community and our pediatric critical care physicians
need to work more closely to create more insights, to use technology-
based, treatment that are transformable as well as affordable and
sustainable. Otherwise we cannot make it happen for our low and
middle income countries.

Arun Bansal

Thank you. Thank you, Dr. Jayashree.

Jayashree Muralidharan

Um, I would say look global and adapt locally.

Arun Bansal

That's great. And Dr. Kadafi,

Kurniawan Kadafi

I think PICU without following technology, we only be able to make our patient live. But the quality may not necessarily to be optimal. It is the point. Thank you.

Arun Bansal

Thank you so much, uh, Dr. Chisti, Dr. Jayashree and Dr. Kadafi for sharing your incredible insights and experiences from frugal oxygen technologies to National Drought System, from remote island, access to, technology driven ICUs. So this panel has shown us that innovation in Asia is vibrant.

Impactful and deeply rooted in local needs. As we look into the future, let's continue working across borders to ensure these innovations reach every child no matter where they are born. Thank you again to all of you for joining us in this special session during World Awareness Week. Stay connected, stay inspired, and continue advocating for children everywhere.

Thank you so much.