

บทความสำหรับการเผยแพร่

เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมาด้วยตา

ศ. นพ. เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

คุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของประเทศไทยยังบกพร่อง ทำให้ทารกแรกเกิดมีอัตราการเจ็บป่วยและการตายสูงกว่าอารยประเทศ เนื่องจากขาดงบประมาณ ปัญหาสาธารณสุขของประเทศด้านทารกแรกเกิดนั้นต้องการการพัฒนาทรัพยากรขั้นพื้นฐานที่จำเป็น โดยเฉพาะอุปกรณ์การแพทย์ เพราะการดูแลทารกขั้นพื้นฐานที่เน้นการป้องกันการเจ็บป่วยนั้น ต้องการอุปกรณ์การแพทย์พื้นฐานจำนวนมาก โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องวัดระดับบิลิรูบินจากสีพลาสมาสำหรับทารกแรกเกิด โดย ศ.นพ.เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จึงได้พัฒนาเครื่องวัดระดับบิลิรูบินที่มีราคาประหยัด (5,000 บาท)

ศ.นพ.เกรียงศักดิ์ กล่าวว่า เนื่องจากอุปกรณ์ทางการแพทย์มีราคาแพง เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ การขาดงบประมาณจึงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาคุณภาพที่มีผลให้อัตราการเจ็บป่วยและอัตราตายในทารกแรกเกิดสูง การเจ็บป่วยที่พบบ่อยที่สุดคือภาวะตัวเหลือง เพราะพบในทารกแรกเกิดร้อยละ 50 ของทารกเกิดครบกำหนด เมื่อทารกคลอดออกมาสู่โลกภายนอก เม็ดโลหิตแดงจะแตกสลายและถูกกำจัดโดยตับ ในขบวนการกำจัดนี้จะเกิดสารสีเหลืองเรียกว่า "บิลิรูบิน"(bilirubin) ขึ้น แต่ในทารกแรกเกิด การทำงานของตับยังไม่ดี ทำให้บิลิรูบินคั่งในเลือด หากเม็ดเลือดแดงแตกมากกว่าปกติ ซึ่งพบบ่อยในภาวะหมู่เลือดแม่และลูกไม่เข้ากัน และภาวะพร่องน้ำย่อยจี 6 พีดี บิลิรูบินจะยิ่งสูงมาก

การวัดระดับบิลิรูบินในเลือดเพื่อแยกภาวะตัวเหลืองที่เป็นปกติซึ่งไม่ต้องรักษา และภาวะตัวเหลืองที่เป็นพยาธิซึ่งต้องให้การรักษาด้วยการส่องไฟหรือถ่ายเปลี่ยนเลือดจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะระดับบิลิรูบินในเลือดสูงเกินจะทำให้สมองพิการหรือทารกตายได้

ในสหรัฐอเมริกา กำหนดให้ทารกแรกเกิดต้องได้รับการการตรวจระดับบิลิรูบินก่อนกลับบ้านทุกราย เพื่อป้องกันสมองพิการ จุดประสงค์การตรวจคือเพื่อวินิจฉัยแยกโรคและวางแผนการรักษาและการนัดติดตาม การวัดมีสองวิธีคือ วิธีที่ใช้เลือดปริมาณน้อยที่เจาะจากส้นเท้าและวิธีที่ใช้เลือดปริมาณมากเจาะจากหลอดเลือดดำ โดยวิธีดังกล่าวต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงมาก (2 แสน-5 ล้านบาท/เครื่อง)

สำหรับประเทศไทยการวัดระดับบิลิรูบินในเลือดทั้งสองวิธีทำได้เฉพาะในโรงพยาบาลจังหวัดประมาณร้อยละ 90 ของโรงพยาบาลชุมชนซึ่งมีอยู่ 719 แห่งทั่วประเทศและทำการคลอดร้อยละ 48 ของทารกที่เกิดทั่วประเทศ ยังไม่สามารถตรวจระดับบิลิรูบิน ทำให้ทารกเสี่ยงต่อสมองพิการ นอกจากนี้พบปัญหาอีกหลายอย่าง เช่น หากพบว่า ทารกตัวเหลือง โรงพยาบาลชุมชนจะส่งเลือดหรือทารกไปตรวจที่โรงพยาบาลจังหวัด ซึ่งทำได้ล่าช้า และเพิ่มค่าใช้จ่าย

ศาสตราจารย์ นพ. เกรียงศักดิ์ จึงได้พัฒนาเครื่องวัดระดับบิลิรูบินในเลือดที่เหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่มีงบประมาณจำกัด โดยเป็นมาตรวัดบิลิรูบินในพลาสมาด้วยตา ซึ่งเป็นวิธีวัดบิลิรูบินในเลือดที่ได้รับการประดิษฐ์ครั้งแรกในประเทศไทยและในโลก

เครื่องมือดังกล่าวประกอบด้วย กระดาษแถบสีบิลิรูบินสำหรับเทียบสี กล้องควบคุมความสว่างสำหรับเทียบสีเพื่อให้การเทียบสีมีความแม่นยำ พร้อมแท่นวางแถบสี การอ่านค่าสามารถอ่านค่า 2-30 มก./ดล.

วิธีวัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่นี้ จะใช้วิธีการเทียบความเข้มของพลาสมาของตัวอย่างเลือดที่บรรจุอยู่ในหลอดแก้วที่เรียกว่าหลอดฮีมาโทคริต (hematocrit tube) กับแถบสีมาตรฐานด้วยตา

หากผู้เทียบสีได้ผ่านการฝึกตามคำแนะนำ การวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมาด้วยตาให้ค่าที่แม่นยำกว่าการวัดด้วยเครื่องราคาแพง

ประโยชน์จากเครื่องมือดังกล่าวคือป้องกันทรัพยากรมนุษย์ของชาติถูกทำลาย โดยช่วยให้โรงพยาบาลชุมชนสามารถตรวจระดับบิลิรูบินในเลือดให้แก่ทารกได้ตลอด 24 ชั่วโมงและก่อนกลับบ้าน และพัฒนาการดูแลทารกแรกเกิดขั้นพื้นฐาน เช่น สามารถให้การส่องไฟรักษาภาวะตัวเหลือง ส่งเสริมให้แม่ลูกอยู่ด้วยกันที่โรงพยาบาลใกล้บ้าน ลดค่าใช้จ่ายและเวลา การที่ทารกไม่ต้องถูกส่งไปแออัดอยู่ในโรงพยาบาลจังหวัดซึ่งเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากทรัพยากรสถานที่และบุคลากรไม่เพียงพอ ช่วยให้โรงพยาบาลจังหวัดสามารถพัฒนาคุณภาพการดูแล อีกทั้งยังช่วยยกระดับมาตรฐานสาธารณสุขของประเทศ

The Bilirubin Color Scale: a low-cost device for measuring plasma bilirubin

Professor Dr Kriangsak Jirapaet,

Granted by The Thailand Research Fund

Neonatal jaundice is one of the common illnesses found in newborns, with a prevalence of 25-50% in full-term infants and higher in pre-term infants. Untreated cases can lead to kernicterus (bilirubin encephalopathy) and may result in death. Kernicterus is almost always preventable through bilirubin screening by bilirubin testing devices and the early and aggressive use of effective phototherapy and blood exchange transfusion when phototherapy fails. The bilirubin level is for differentiating physiologic jaundice, which does not require any treatment, from pathological jaundice, that requires investigation and treatment. Furthermore, it is for planning of appropriate treatment and follow-up to prevent kernicterus.

The high cost of an imported bilirubin testing device (200,000 baht) limits the adoption of the device in district hospitals. As a result of budget constraints, the devices are available in all provincial hospitals but in less than 10% of the 719 district hospitals nationwide which are responsible for 48% of total deliveries annually. When jaundice is detected, either sending a blood specimen for bilirubin measurement or referring a newborn to the provincial general hospital is routinely done. As a result of lack of the device, most newborns are discharged home while severity of jaundice or plasma bilirubin levels are not known. Moreover, healthy newborns of an uncomplicated vaginal birth are usually observed at the hospitals for 36 to 48 hours while bilirubin levels do not peak. If there is a miss in detecting jaundice, a healthy newborn is discharged home without medical follow-up nor home visit by a nurse. This health care practice patterns have risked Thai healthy newborns for kernicterus.

A low-cost (5,000 baht) bilirubin color scale for visual assessment of plasma bilirubin level has been invented by Dr Kriangsak Jirapaet of Siriraj Hospital and granted by the Thailand Research Fund to compensate for the expensive standard bilirubin tester. The device consists of the bilirubin color scale and a light booth. The scale has 16 yellow stripes representing plasma bilirubin levels of increasing intensity from 2-30 mg/dL alternating with white areas. The values of bilirubin level marked below the yellow stripes are even numbers with only odd number of 15 mg/dL that is in the middle of the scale. The light booth, that has a 10-watt fluorescent tube, is for control the viewing condition. The accuracy of readings when compared to the standard device is ≤ 1.0 mg/dL in 59.94%, ≤ 1.5 mg/dL in 81.37%, ≤ 2.0 in 94.26% and ≤ 3.0 in 100% of comparisons.

This technological invention will have a huge mass impact in Thailand. It can be useful in screening and monitoring neonatal jaundice and making decisions for management. The device is cheap and easy to use. Not only that it will decrease the incidence of kernicterus in newborn infants, it can also promote parent-infant bonding and breastfeeding. Furthermore it will provide the opportunity for provincial hospitals to develop even more rapidly and lessen government's expense on health care. Finally it will improve quality of newborn care in district and provincial hospitals.

หมอศิริราชนวัตกรรม 'เครื่องวัดระดับเลือด' ลดปัญหาทารกตัวเหลือง-สมองพิการ

ศ.นพ.เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์ หัวหน้าหน่วยทารกแรกเกิด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวว่า ทารกแรกเกิดมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะตัวเหลือง ซึ่งมีผลให้สมองพิการ-ยากต่อการงอกส่วเกิดจากระดับบิลิรูบิน(สารสีเหลือง)ในเลือดสูง และไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมในทารกแรกเกิด อย่างไรก็ตาม สามารถป้องกันได้หากมีการเฝ้าติดตามระดับบิลิรูบินในเลือดระหว่างที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาลและภายหลังออกจากโรงพยาบาล แต่ปัจจุบันเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบิน (biliblue meter) ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาสูงถึง 150,000 บาท ทำให้โรงพยาบาลในต่างจังหวัด 719 แห่งทั่วประเทศ ขาดแคลนเครื่องมือวัดค่า ร้อยละ 47.56 ของการคลอดทั่วประเทศ

ศ.นพ.เกรียงศักดิ์กล่าวว่า เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ได้ทำการศึกษาและผลิตเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินในหลอดน้ำด้วยตาสำหรับ

ทารกแรกเกิด เพื่อให้ทารกได้รับการตรวจอย่างทั่วถึง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะตัวเหลือง อันส่งผลให้สมองพิการ สำหรับขั้นตอนการตรวจ แพทย์จะทำการเจาะเลือดทารกประมาณ 0.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปแยกเม็ดเลือดแดง จากนั้นนำไปเทียบในเครื่องมือที่มีการสร้างแถบสีโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งจะระบุค่าบิลิรูบินระดับเท่าไรจึงจะเป็นอันตราย โดยเครื่องมือดังกล่าวสามารถวัดระดับบิลิรูบินในหลอดน้ำตั้งแต่ 2-30 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งจะต้องเทียบกับน้ำหนักตัวของทารกด้วย

"หากทารกมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม และมีระดับบิลิรูบิน 20 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร วินิจฉัยได้ว่าต้องทำการรักษา หากต่ำกว่า 20 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป จำเป็นต้องเฝ้าติดตามอาการ โดยต้องตรวจระดับบิลิรูบินอีกครั้ง หากค่าลดลงเหลือ 18 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จึงจะถือว่าปลอดภัย" ศ.นพ.เกรียงศักดิ์กล่าว

หมอศิริราชสร้างเครื่องคัดกรองทารกตัวเหลือง
เครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่พึ่งระบบอิเล็กทรอนิกส์

หมอศิริราชสร้างเครื่องวัดระดับสารสีเหลืองในเลือดทารกแรกเกิด ทุนโรงพยาบาลชุมชนเผด็จการภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด เมื่อยอดแวนบิลีแวนบิลีเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นของสารสีเหลืองในเลือด สามารถแสดงผลได้แม่นยำตามมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ระบุคือเป็นเครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่พึ่งระบบอิเล็กทรอนิกส์



ศาสตราจารย์ นายแพทย์เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์ หัวหน้าหน่วยทารกแรกเกิด ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เปิดเผยถึงผลงานสิ่งประดิษฐ์ **“เครื่องวัดระดับบิลิรูบิน ในหลอดลม”** ด้วยสายตา และถือเป็นเครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับประโยชน์ด้านการเฝ้าระวังภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคสมองพิการ โดยได้รับทุน วิจัย ๒ ล้านบาทจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

หลังการสร้างสำเร็จด้วยต้นทุนเครื่องละ ๒,๕๐๐ บาท ก็ได้จำหน่ายให้โรงพยาบาลหลายแห่ง เช่น โรงพยาบาลจังหวัดอุดรธานี น่าน ปทุมธานี จังหวัดแม่ฮ่องสอน และโรงพยาบาลตากใบ จังหวัดนราธิวาส พร้อมกันนี้ผลงานวิจัยชิ้นนี้ยังได้รับรางวัลเหรียญ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ดีเด่น ประจำปี ๒๕๔๘ จากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) อีกด้วย

ทารกแรกเกิดมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคสมองพิการจากภาวะตัวเหลือง จึงจำเป็นต้องตรวจวัดระดับบิลิรูบิน (bilirubin) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้ตัวเหลือง ตาเหลือง) ในเลือด สำหรับคัดกรองและเฝ้าระวังตั้งแต่เนิ่นๆ รวมทั้งวางแผนการรักษาทันทีอย่างมีประสิทธิภาพ และทันเวลาที่ ขณะนี้เครื่องวัดระดับบิลิรูบินที่ใช้ในปัจจุบัน ยังต้องนำเข้าจากราคาสูงถึง ๒๐๐,๐๐๐ บาท ทำให้โรงพยาบาลชุมชน ๖๔๙ แห่ง ไม่สามารถซื้อใช้เป็นอุปกรณ์ประจำโรงพยาบาล ศาสตราจารย์ นายแพทย์เกรียงศักดิ์ กล่าว

(อ่านต่อหน้า ๓)

(หมอศิริราชสร้างเครื่องคัดกรอง ต่อจากหน้า ๑)

สำหรับ **“บิลิรูบิน”** เป็นสารสีเหลืองเกิดจากการแตกตัวของเม็ดเลือดแดง ซึ่งหากเม็ดเลือดแดงแตกมากเกินไป จะขับไม่ออกจากร่างกายได้ทัน จากตับของทารกแรกเกิด มีทั้งผลไม่สมบูรณ์ก็จะทำให้สารดังกล่าวคั่งอยู่ในเลือด จนเกิดภาวะตัวเหลือง โดยเห็นตาขาว และผิวหนังของทารกเหลือง เพื่อป้องกันสมองถูกทำลายด้วยสารสีเหลืองจนเกิดหูหนวก และสมองพิการ จึงจำเป็นต้องวัดระดับสารสีเหลืองตั้งแต่ตัวทารกอยู่ในครรภ์เพื่อคัดกรอง หรืออย่างน้อยก็หลังคลอดทารกทันที หากไม่พบผลผิดปกติก็ให้การรักษาด้วยการส่องไฟ หรือการถ่ายเปลี่ยนเลือดด้วยเครื่องของผู้ใหญ่

ทั้งนี้ เครื่องมือที่คิดค้นขึ้นนี้ทำงานโดยอาศัยหลักการเทียบสีในหลอดที่ควบคุมความสว่างให้พอเหมาะและคงที่ และนำค่าออกมาที่ได้จากการทดสอบของเม็ดเลือดแดงในหลอดแก้ว มาเทียบกับแถบสีที่ระดับ ๑๖ แถบสี แต่ละแถบสีจะระบุค่าความเข้มข้นของสารสีเหลืองในระดับ ๒-๑๐ มก./ดล. ค่าความเข้มข้นที่อาจก่อให้เกิดความผิดปกติทางสมอง และต้องรีบให้การรักษาทันที การถ่ายเปลี่ยนเลือดนั้นอาจใช้เวลาที่คิดค่าเท่ากับ ๑๖ นาที/ดล. เช่น ระดับ ๑๖ มก./ดล. ที่อายุ ๒๔ ชม. ๑๘ มก./ดล. ที่ ๓๖ ชม. เป็นต้น เพราะการเปลี่ยนการเกิดภาวะผิดปกติทางสมอง ซึ่งหากต้องการยืนยันผล ก็สามารถนำตัวอย่างเลือดดังกล่าวไปตรวจสอบความถูกต้องกับเครื่องมือ อิเล็กทรอนิกส์อีกครั้ง (ที่ผ่านการตั้งมาตรฐานตามกำหนดเวลา) ที่โรงพยาบาลจังหวัด

ส่วนผลการวิจัยตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องดังกล่าว พบว่ามีความแม่นยำ ตรงกับเครื่องมือชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (ที่ให้บริการพิสูจน์ว่าแม่นยำที่สุด) โดยพบตัวอย่าง เมื่อเปรียบ ๖๘ ถ้าได้ค่าแตกต่างกันไม่เกิน ๑ (ความแม่นยำของเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ที่ +๑ มก./ดล.) ร้อยละ ๘๖ แตกต่างไม่เกิน ๑.๕ และไม่เกิน ๒ ร้อยละ ๙๙ ถือว่าผิดพลาดน้อยมาก เพราะเครื่องนี้เข้าจากต่างประเทศและแพงกว่า ๒๐,๐๐๐ บาทของกรมอนามัย ๙ มก./ดล. ขณะเดียวกันก็ลดภาระการบำรุงรักษาเมื่อเทียบกับเครื่องมือนำเข้า เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งาน โดยไม่มีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนการบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายสูง หากต้องเปลี่ยนและให้เมื่อมีการชำรุด

แพทย์เจ้าของผลงานกล่าวอีกว่า ทารกแรกเกิดทุกคนจะมีภาวะตัวเหลือง เนื่องจากตับของทารกยังไม่สามารถกำจัดบิลิรูบินออกจากกระแสเลือดได้เต็มที่ และเม็ดเลือดแดงของทารกมีอายุสั้นกว่าเม็ดเลือดแดงของผู้ใหญ่จึงแตกสลายมาก ภาวะตัวเหลืองจะเล็ดลอดมากขึ้น หากทารกได้รับแสงแดดมากเกินไปจากการให้อุณหภูมิสูงเกินไป น้อยกว่าวันละ ๘ ชั่วโมง การป้อนน้ำจะยิ่งเพิ่มความรุนแรงของภาวะตัวเหลือง การแยกภาวะเหลืองปกติ ที่ไม่ต้องให้การรักษากับภาวะ เหลืองผิดปกติที่จำเป็นต้องให้การสังเกตความผิดปกติทางสมองต้องอาศัยการตรวจระดับสารสีเหลือง ในเลือดและความร่วมมือระหว่างบุคลากรทางสุขภาพด้านทารกและด้านสูติกรรม ที่ระมัดระวัง ทารกเหลืองหรือไม่ ไม่ปล่อยให้การทกตัวเหลืองกลับบ้าน โดยไม่ทราบระดับบิลิรูบินในเลือด และนัดทารก มาติดตามภายใน ๑-๓ วัน หากเป็นการเหลืองผิดปกติ และสอนให้พ่อแม่ทราบผลเสียของภาวะ ตัวเหลืองและร่วมมือกัน และระมัดระวังทารกเหลืองหรือไม่

Newborn Center Point by Dr-Kriangsak Jirapaet - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://www.dr-sak.com/ Go



Newborn Center Point

*** long live the king *** ที่ผาแดง ไหล่นาหาราช

เกี่ยวกับ DR-SAK

ประวัติส่วนตัว

เกี่ยวกับงานวิจัย

เกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์

เกี่ยวกับโครงการฯ

ติดต่อไปรษณีย์

ติดต่อทางโทรศัพท์

WebLink

New Setting

Books

สมุดเยี่ยม

Invention

The Bilirubin Color Scale: a low-cost device for measuring plasma bilirubin

Professor Dr Kriangsak Jirapaet, Department of Pediatrics, Siriraj Hospital, Mahidol University.
E-mail : SJOR@MAHIDOL.AC.TH Tel. 662-4182560

Neonatal jaundice is one of the common illnesses found in newborns, with a prevalence of 50% in full-term infants and higher in pre-term infants. Untreated cases can lead to kernicterus (bilirubin encephalopathy) and may result in death. Kernicterus is almost always preventable through bilirubin screening by bilirubin testing devices and the early and aggressive use of effective phototherapy and blood exchange transfusion when phototherapy fails. The bilirubin level is for differentiating physiologic jaundice, which does not require any treatment, from abnormal jaundice, that requires investigation and treatment. Furthermore, it is for planning of appropriate treatment and follow-up to prevent kernicterus.




การวัดระดับ
การตรวจหาผลของยาที่ใช้ในการวัดระดับ

The high cost of an imported bilirubin testing device (200,000 baht) limits the adoption of the device in district hospitals. As a result of budget constraints, the devices are available in all provincial hospitals but in less than 10% of the 719 district hospitals nationwide which are responsible

Web Search

Phototherapy

Bibliography

Dr-Sak's CV

About NB

- Normal findings
- Asphyxia
- Common problems

Research works

- Warming pad

Invention

- Bilirubin color scale
- Phototherapy
- Warmer

About NICU

- NICU Setting

Books

- Patient Safety ..
- Principles of Basic ..

You Visit Number : 0003457

หน้าแรก Website DR-SAK

Newborn Center Point by Dr-Kriangsak Jirapaet - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://www.dr-sak.com/ Go



Newborn Center Point

*** long live the king *** ที่ผาแดง ไหล่นาหาราช

เกี่ยวกับ DR-SAK

ประวัติส่วนตัว

เกี่ยวกับงานวิจัย

เกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์

เกี่ยวกับโครงการฯ

ติดต่อไปรษณีย์

ติดต่อทางโทรศัพท์

WebLink

Nicu Setting

Books

สมุดเยี่ยม

นวัตกรรมทางการแพทย์สำหรับทารกแรกเกิด

เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมาด้วยตา

Plasma Bilirubin Color Scale



ศาสตราจารย์ นพ. ทวีศักดิ์ จีระพัทธ์
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Web Search

Bilirubin color scale

Bibliography

Dr-Sak's CV

About NB

- Normal findings
- Asphyxia
- Common problems

Research works

- Warming pad

Invention

- Bilirubin color scale
- Phototherapy
- Warmer

About NICU

- NICU Setting

Books

- Patient Safety ..
- Principles of Basic ..

You Visit Number : 0003454

หน้าแรก Website DR-SAK



www.si.mahidol.ac.th ISSN 0858-0642



ศิริราชกับบทบาทช่วยพัฒนาคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของประเทศไทย

ทารกแรกเกิดของประเทศไทย จะต้องได้รับการดูแลอย่างมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกันทั่วประเทศ...นี่คือปณิธานของทีมงานบุคลากรทางการแพทย์ หน่วยทารกแรกเกิด ภาควิชาเวชศาสตร์



ซึ่งนำโดย ศ.นพ.เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์ เพราะจากการเป็นที่ปรึกษากระทรวงสาธารณสุข ด้านการพัฒนาคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของประเทศไทย เพื่อลดอัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตผ่าน "โครงการ

Safe Motherhood Hospital Project" (สนับสนุนโดยองค์การอนามัยโลก) โดยรับหน้าที่เป็นผู้กำหนดแนวทางปฏิบัติและเกณฑ์การประเมิน และเป็นผู้ตรวจคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลทั่วประเทศ จึงพยายามหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยใช้ประสบการณ์การพัฒนาคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของศิริราชที่เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 จนได้มาตรฐานอารยประเทศเพื่อเป็นสถานที่ดูแลทารกแรกเกิดตัวอย่าง และเป็นที่มีขอบรมบุคลากรของภาครัฐและเอกชนที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดของประเทศไทย การพัฒนาคุณภาพเรามุ่งพัฒนาทรัพยากรทั้ง 3 ด้าน คือ

อุปกรณ์การแพทย์

การดูแลทารกแรกเกิดขึ้นพื้นฐาน จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พื้นฐานที่ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศจำนวนมากและมีราคาแพง จากวิสัยทัศน์ที่ว่าการพัฒนาจะทำให้ต่อไปเมื่อประเทศสามารถพึ่งพาตนเอง ด้านอุปกรณ์การแพทย์ที่ดีและราคาถูก หน่วยทารกแรกเกิดจึงพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ที่มีคุณภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม และมีราคาถูกสำหรับใช้ในศิริราชและโรงพยาบาลทั่วประเทศ อาทิ

- **เครื่องเย็บสิบลีบริบในพลาสมาด้วยคา**
หากนำเข้าจะมีราคา 150,000 บาท/เครื่อง แต่เราสามารถผลิตจำหน่ายในราคา 5,000 บาท/เครื่อง อุปกรณ์นี้ช่วยให้โรงพยาบาลชุมชนกว่าร้อยละ 90 ทั่วประเทศ (647 แห่ง) สามารถดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง ช่วยให้ไม่ต้องส่งต่อทารกไปรับการส่องไฟที่โรงพยาบาลจังหวัด
- **เครื่องให้ความอบอุ่นโดยการแผ่รังสี**
หากนำเข้า ราคาจะสูงถึง 200,000 บาท/เครื่อง แต่เราสามารถผลิตจำหน่ายในราคา 15,800 บาท/เครื่อง
- **เครื่องส่องไฟสำหรับรักษาภาวะตัวเหลือง** หากนำเข้า ราคาจะสูงถึง 180,000 บาท/เครื่อง แต่เราผลิตเครื่องที่มีคุณภาพดีกว่าของที่ผลิตจากต่างประเทศ โดยเริ่มนำหลอดฟลูออเรสเซนต์สีฟ้าพิเศษที่มีประสิทธิภาพที่สุด



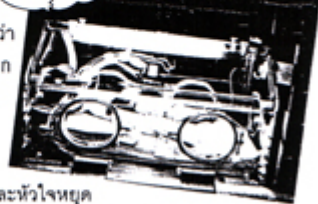
ในการลดสิบลีบริบในเลือดมาใช้ และจำหน่ายในราคา 15,800 บาท/เครื่อง ต่อมาพัฒนาจนสามารถให้บริการภายในประเทศผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์

สีฟ้าพิเศษ ที่มีคุณภาพดีกว่าแต่ราคาถูกกว่ามาก (จาก 1,500 บาท เหลือ 240 บาท)

● เครื่องอุ่นเลือด

สำหรับการถ่ายเปลี่ยนเลือดเพื่อป้องกันภาวะตัวเย็น และหัวใจหยุดเต้นเวลาถ่ายเปลี่ยนเลือดเพื่อรักษาภาวะตัวเหลือง

- **ผ้าคลุมตัวอบอุ่น** ช่วยควบคุมเสียงและความสว่างภายในตู้อบอุ่นเพื่อให้ทารกอยู่ในสิ่งแวดล้อมคล้ายสภาพในครรภ์มารดา ที่ผ่านมามีหน่วยงานได้เชิญชวนภาคเอกชนให้มีส่วนร่วมพัฒนาการแพทย์ไทย สาธารณกรแรกเกิด โดยนำต้นแบบที่หน่วยงาน ออกแบบไปผลิตแล้วบริจาคให้โรงพยาบาลทั่วประเทศ



2. ด้านบุคลากรให้แก่วินิจฉัยทารกแรกเกิด

ทั่วประเทศมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านทารกแรกเกิดที่ปฏิบัติงานด้านภาวะวิกฤติเพียง 30 คน ทารกแรกเกิดส่วนมากของประเทศไทยได้รับการดูแลโดยกุมารแพทย์ (ในโรงพยาบาลจังหวัด) แพทย์ใช้ทุนและพยาบาล (โรงพยาบาลชุมชน) ซึ่งมีประสบการณ์จำกัด โรงเรียนแพทย์สังกัดกระทรวงสาธารณสุขไม่มีแห่งใดที่มีแพทย์เฉพาะทางด้านทารกแรกเกิด เราจึงมุ่งผลิตหนึ่งสื่อ คำว่า และสื่อช่วยสอนเพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนในการพึ่งพาตนเอง รวมถึงบุคลากรด้านบริการสุขภาพและโรงเรียนแพทย์ทั่วประเทศ

3. สถานที่ดูแลทารกแรกเกิด

เรามี family-centered care เป็นแห่งแรกของประเทศไทย และเป็นแห่งเดียวในโลก ที่นี้พ่อแม่จะมีส่วนร่วมในการดูแลลูก แม้จะอยู่กับลูกตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านที่พักและอาหาร ซึ่งกระบวนการทั้งหมดมีส่วนช่วยลดการติดเชื้อ และการทิ้งลูกช่วยให้ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ ทารกสามารถกลับบ้านได้เร็วขึ้น เพราะพ่อแม่ได้รับการเพิ่มพูนอำนาจในการพึ่งพาตนเองขณะอยู่ในหอผู้ป่วยตลอดเวลา จนเกิดความมั่นใจและพร้อมที่จะกลับบ้านทันทีเมื่อทารกพร้อม

เราพร้อมให้บริการข้อมูลและบริการเพื่อการสอนสำหรับประชาชน นักศึกษา พยาบาล และแพทย์ทั่วประเทศ โทร. 0 2419 7000 ต่อ 5935 หรือคลิก www.dr-sak.com



เครื่องคัดกรองทารกตัวเหลือง

เครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่พึ่งระบบอิเล็กทรอนิกส์

ข่าวดีของสถานพยาบาลทั่วประเทศ ขณะนี้ที่ศิริราชเราสามารถประดิษฐ์ 'เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมา' ด้วยสายตา และถือเป็นเครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่มาของโครงการ และประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ชนิดนี้จะเป็นอย่างไร ติดตามจากเจ้าของผลงาน ศ.นพ.เกรียงศักดิ์ จิระแพทย์ หัวหน้าหน่วยทารกแรกเกิด ภาควิชาเวชศาสตร์ พร้อมทีมวิจัย กันเลยละ

ทำไมทารกจึงตัวเหลือง

ทารกแรกเกิดทุกคนจะมีภาวะตัวเหลือง เนื่องจากตับยังไม่สามารถขับบิลิรูบินออกจากกระแสเลือดได้เต็มที่ และเมื่อเลือดแดงของทารกมีอายุสั้นกว่าเม็ดเลือดแดงของผู้ใหญ่จึงแตกสลายมาก ภาวะตัวเหลืองจะเหลืองมากขึ้นหากนมเหลืองของแม่และลูกไม่เข้ากัน หรือลูกมีภาวะพร่องน้ำย่อย 6 ฟติ การแยกภาวะตัวเหลืองปกติที่ไม่ต้องให้การรักษากับภาวะตัวเหลืองผิดปกติที่ทำให้ทารกเสี่ยงต่อความพิการทางสมองและต้องให้การรักษาคือ การศึกษาการตรวจระดับสารสีเหลืองในเลือด และความร่วมมือระหว่างบุคลากรทางด้านสุขภาพทารกและบุคลากรที่ประเมินว่าทารกมีภาวะตัวเหลืองหรือไม่อะไรคือ 'บิลิรูบิน' (bilirubin)

บิลิรูบินเป็นสารสีเหลืองที่เกิดจากการแตกตัวของเม็ดเลือดแดงและถูกขับโดยตับ หากเม็ดเลือดแดงแตกตัวมากเกินไปจนตับไม่สามารถขับสารบิลิรูบินในเลือดได้หมด จะทำให้สารดังกล่าวค้างอยู่ในเลือดจนเกิดภาวะตัวเหลืองชนิดมีพยาธิสภาพ อาการที่สังเกตได้คือ ตาขาวและผิวหนังของทารกมีสีเหลือง ซึ่งภาวะดังกล่าวจะมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคสมองพิการและหูหนวกจากบิลิรูบินทำลายเซลล์ประสาทที่สมอง ดังนั้นทารกแรกเกิดทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการตรวจวัดระดับบิลิรูบินในเลือดเพื่อคัดกรองและเฝ้าติดตามรวมทั้งช่วยในการวางแผนการรักษา ซึ่งโดยปกติแพทย์จะต้องวัดระดับสารสีเหลืองว่าอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยหรือไม่อย่างน้อย 1 ครั้งก่อนทารกกลับบ้าน หากไม่ปลอดภัย ก็ต้องติดตามหรือให้การรักษาคือการส่องไฟ และการถ่ายเปลี่ยนเลือด (ในกรณีที่การส่องไฟไม่ได้ผล)

กว่าจะมาเป็น 'เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมา'

เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมาที่ใช้ในปัจจุบัน ยังคงนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูงถึง 200,000 บาท มีผลให้ร้อยละ 90 ของโรงพยาบาลประจำอำเภอที่มีอยู่ 719 แห่งทั่วประเทศ (รับผิดชอบร้อยละ 47 ของการคลอดทั่วประเทศ) และโรงพยาบาลเอกชนที่มีการคลอดน้อยขาดเครื่องมือดังกล่าว จึงจำเป็นต้องใช้วิธีสังเกตหรือส่งตัวทารกไปตรวจและรักษาที่โรงพยาบาลประจำจังหวัด ดังนั้น ในปี 2545 หน่วยทารกแรกเกิด ภาควิชาเวชศาสตร์ จึงคิดประดิษฐ์ 'เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมา' ด้วยสายตา โดยได้รับการสนับสนุนด้านทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) จำนวน 2 ล้านบาท และขณะนี้สามารถประดิษฐ์ 'เครื่องวัดระดับบิลิรูบินในพลาสมา' ด้วยสายตาสำเร็จเป็นเครื่องแรกของโลกที่ทำงานโดยไม่ใช้ระบบ อิเล็กทรอนิกส์

เครื่องนี้ทำงานอย่างไร

ทำงานโดยอาศัยหลักการเทียบสีในหลอดที่ควบคุมความสว่างให้พอเหมาะและคงที่ โดยนำพลาสมาที่ได้จากการปั่นแยกเม็ดเลือดแดงในหลอดสีมาทดสอบ มาเทียบกับแถบสีมาตรฐาน 16 แถบสี แต่ละแถบสีได้รับการทำวิจัยจนทราบค่าความเข้มของสารสีเหลืองตั้งแต่ระดับ 2-30 มก./ดล. ค่าความเข้มที่ตรงกับการส่องไฟและที่ต้องถ่ายเปลี่ยนเลือดในทารกควบคุมกำหนด ขึ้นอยู่กับอายุ (เป็นชั่วโมง) ของทารก เช่น ที่อายุ 24 ชั่วโมง ระดับบิลิรูบินที่ต้องให้การส่องไฟคือ 10 มก./ดล. และที่ต้องถ่ายเปลี่ยนเลือด คือ 16 มก./ดล. ที่อายุ 48 ชม. เกณฑ์ส่องไฟคือ 13 มก./ดล. และเกณฑ์ถ่ายเปลี่ยนเลือดคือ 19 มก./ดล.

ส่วนผลการวิจัยตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องดังกล่าว โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น (ชื่อการค้าที่ให้ความแม่นยำที่สุดในท้องตลาด) ด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2,000 ตัวอย่าง พบว่าร้อยละ 64 ของการเปรียบเทียบ แตกต่างไม่เกิน 1 มก./ดล. ร้อยละ 86 แตกต่างไม่เกิน 1.5 และร้อยละ 97 ไม่เกิน 2 ความแตกต่างสูงสุดคือ 3 ซึ่งถือว่าผิดพลาดน้อยมาก เพราะเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศแต่ค่าบ่งชี้พบความแตกต่างของการอ่านค่ามากถึง 7 มก./ดล. ขณะเดียวกันยังช่วยคัดกรองการบำรุงรักษาเมื่อเทียบ กับเครื่องนำเข้าที่ต้องตั้งค่ามาตรฐานอย่างน้อยทุก 3 เดือน (ครั้งละ 1,500 บาท) และเสียค่าใช้จ่ายสูงหากต้องเปลี่ยนอะไหล่เมื่อเกิดการชำรุด

และเป็นที่น่ายินดีที่ขณะนี้ งานวิจัยดังกล่าวได้รับการต่อยอดโดยคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลสามารถผลิตเครื่องชนิดนี้ด้วยต้นทุนเครื่องละ 1,500 บาท และภายหลังจากการประชาสัมพันธ์ตั้งแต่มี.ค. ที่ผ่านมา ได้จำหน่ายเครื่องให้แก่โรงพยาบาลประจำจังหวัด (นาน อุตรดิตถ์ ชนบท) และโรงพยาบาลอำเภอรวมทั้งสิ้น 40 แห่ง ผลงานวิจัยนี้ยังได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น (ชมเชย) ประจำปี 2548 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ อีกด้วย

ในอนาคต ทีมวิจัยของอาจารย์มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อให้ประเทศสามารถพึ่งพาอุปกรณ์การแพทย์ของตนเอง เพราะคุณภาพการดูแลทารกแรกเกิดขึ้นพื้นฐานของประเทศยังบกพร่องจากการขาดงบประมาณสำหรับซื้ออุปกรณ์การแพทย์พื้นฐานที่ใช้ป้องกันการเจ็บป่วยในทารกแรกเกิด

โรงพยาบาลที่สนใจ สอบถามได้ที่ 0 2418 2560 หรือศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมที่ www.dr-sak.com ครับ

Program and Abstracts



**The 12th ASEAN Pediatric
Federation Conference**
"Impact of Child Care on Adult Diseases"

&

**The 58th Thai Congress
of Pediatrics**

November 26-28, 2004

Pre-Congress on Allergy

"Allergic March: Can We Halt It at the Beginning?"

November 25, 2004

Dusit Resort Hotel, Pattaya, Thailand



The Royal College
of Pediatricians of
Thailand



The Pediatric
Society of
Thailand



The ASEAN
Pediatric
Federation

INDEX OF ABSTRACTS

The 12th ASEAN Pediatric Federation Conference

		Page
FP-F-18	Human Papillomavirus Infection: Towards the Prophylactic Vaccination in Children	163
FP-F-19	Prevention of Mother-to-Child HIV Transmission: MTCT-Plus Initiative Program	164
FP-F-20	Surveillance of Influenza Infections in Young Children: Preliminary Data	165
FP-F-21	Risk Factors for Complete Un-Immunization and Under	166
FP-F-22	Open Labelled, Prospective, Multicentric Trial to Evaluate the Immunogenicity and Reactogenicity of Pentavalent Vaccine (Diphtheria/Tetanus Toxoid/W-Pertussis-R-DNA Hepatitis B and <i>Haemophilus influenzae</i>)	167
FP-F-23	A Case Report of Parvovirus B 19 Infection in A Thai Infant	168
TRACK G	NEONATOLOGY	
FP-G-1	Development of Practice Guidelines on Patient Safety in NICU: A Collaborative Project	169
FP-G-2	Accuracy of Visual Assessment of Plasma Bilirubin Level with Bilirubin Color Scale	170
FP-G-3	Activity of Alcohol 70%, Povidone-Iodine 10% and Steril Drying Gauze to Prevent Infection for Newborn Care and Umbilical Cord Separation in Neonatology Subdepartment of Pediatric Department, Ulin General Hospital/Medical Faculty of Lambung, Mangkurat University, Banjarmasin	171
FP-G-4	Kind of Bacteria on Umbilical Cord Stump of Newborn Baby in Neonatology Subdepartment of Pediatric Department, Ulin General Hospital/Medical Faculty of Lambung, Mangkurat University, Banjarmasin	172
FP-G-5	Prevalence and Risk Factors of Extubation Failure in Sick Neonate at NICU of Bhumibol Adulyadej Hospital	173
FP-G-6	Serum Level of Magnesium, Calcium and Parathyroid Hormone of Preterm and Term Newborns of Pre-Eclamptic Mothers with Magnesium Sulfate Therapy	174
FP-G-7	Case Report: Congenital Toxoplasmosis with Hydrocephalus and Periventricular Calcification	175
FP-G-8	Normal Anal Position in Thai Newborn Infants	176