รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง **การคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงในทารกแรกเกิดโดยใช้ pulse oximeter**

จัดทำโดย....นายศุภรัช สุวัฒนพิมพ์
ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
สำนักการแพทย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๔
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง **การคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงในทารกแรกเกิดโดยใช้ pulse oximeter**

จัดทำโดย....นายศุภรัช สุวัฒนพิมพ์
ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
สำนักการแพทย์

หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๔
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗

รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดพบได้ทั่วไป มีอุบัติการณ์ใกล้เคียงกันทั่วโลกประมาณ ๖-๘ รายต่อ เด็กเกิดมีชีพ ๑,๐๐๐ ราย ในจำนวนนี้พบว่าเป็นโรคหัวใจชนิดเขียวประมาณหนึ่งในสาม โดยอาการและอาการแสดงของโรคหัวใจมีความหลากหลายขึ้นกับชนิดและความรุนแรงของแต่ละโรค ซึ่งบางชนิดอาจมีความรุนแรงมากและมีอาการเร็วตั้งแต่แรกเกิด อันเป็นผลจากการปรับเปลี่ยนการไหลเวียนของเลือดจากภายในครรภ์มารดาที่ไม่ต้องอาศัยปอดของทารก มาสู่การไหลเวียนของเลือดที่ต้องใช้ปอดในการหายใจ ดังนั้นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียวที่รุนแรงส่วนใหญ่มักไม่มีปัญหาขณะอยู่ในครรภ์ แต่ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ภายหลังเกิด พบว่า ๑๐-๓๐% เป็นการเสียชีวิตก่อนที่จะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจ ซึ่งระยะเวลาที่อาจแสดงอาการหลังคลอดอาจเป็นชั่วโมง วัน หรือ สัปดาห์ขึ้นกับชนิดโรคและความรุนแรงเฉพาะราย นอกจากนี้ยังมีตัวแปรเรื่องความยากในการคิดถึงกลุ่มโรคนี้ ซึ่งมาตรฐานการตรวจประเมินผู้ป่วยที่สงสัยว่าจะเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียวจะใช้ออกซิเจน ๑๐๐% แล้วดูว่าเด็กแดงขึ้นหรือไม่ถ้าเป็นโรคหัวใจมักจะยังคงเขียวไม่ดีขึ้นจากการให้ออกซิเจนและส่วนที่ช่วยในการวินิจฉัยมากสุดคือการใช้คลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ (Echocardiogram) ซึ่งถ้าจะดีที่สุดก็คือการวินิจฉัยได้ตั้งแต่เด็กยังไม่แสดงอาการเลยโดยอาศัยการคัดกรองตั้งแต่ช่วงแรกเกิด

สำหรับโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ปัจจุบันยังไม่มีการคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรง อาศัยเพียงการตรวจร่างกายทารกหลังคลอดเท่านั้นซึ่งมักต้องอาศัยความสามารถของแพทย์และทารกมีอาการแสดงอื่นๆที่ทำให้แพทย์สงสัยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด จึงจะเข้าสู่กระบวนการตรวจยืนยันโรคและให้การรักษาเฉพาะโรคได้ดังนั้นจึงเป็นการสร้างมาตรฐานการให้การบริการทางสุขภาพเชิงรุกโดยการสร้างระบบการคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรง โดยการใช้เครื่องตรวจวัดระดับบออกซิเจนทางผิวหนัง (Pulse oximeter) ซึ่งมีความปลอดภัยสูงในทารกหลังคลอดทุกราย กรณีพบความผิดปกติจะทำการพิสูจน์ด้วยการตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ (Echocardiogram) ซึ่งถ้าเป็นโรคหัวใจแต่กำเนิดจริงก็จะเข้าสู่กระบวนการดูแลรักษาเพาะโรคอย่างรวดเร็ว โดยจากอุบัติการณ์การเกิดโรค คาดว่าจะสามารถพบผู้ป่วยโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงได้ประมาณ ๑-๑.๕ รายต่อทารกเกิดมีชีพ ๑,๐๐๐ ราย

การคัดกรองหาทารกแรกเกิดที่เสี่ยงเป็นโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงนี้ จะเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการใช้เทคโนโลยีการตรวจวัดระดับออกซิเจนทางผิวหนังมาช่วยในการกรองหาโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงก่อนโรคจะแสดงอาการออกมาซึ่งรักษาได้ยาก มีใช้ค่าใช้จ่ายสูง มีอัตราตายและอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูง เป็นผลให้เกิดความสูญเสียด้านสังคม เศรษฐกิจต่อครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ โดยโครงการจะสำเร็จได้ต้องเกิดจากผู้บริหารสูงสุดของกรุงเทพมหานคร ที่เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่จะเกิดขึ้นและวางแนวทางที่เหมาะสมกับความต้องการบริการทางสาธรณสุขของประชาชนที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อลดปัญหาการฟ้องร้องหรือร้องเรียนที่ปัจจุบันเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเพื่อพัฒนาองค์กรไปสู่หน่วยงานที่ให้บริการเป็นเลิศและสร้างความพึงพอใจแประชาชนผู้มาใช้บริการอย่างสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ นายแพทย์สมชาย จึงมีโชค ที่ได้อนุญาตให้ทำการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคหัวใจแต่กำเนิดภายในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ตลอด จนให้การสนับสนุนการพัฒนารูปแบบการให้บริการใหม่ๆ อยู่อย่างต่อเนื่องเช่น โครงการคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงนี้เพื่อการพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยภายในโรงพยาบาลและเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร
กิตติกรรมประกาศ
สารบัญ
หลักการและเหตุผล ๑
- สภาพปัญหา ๑
- การนำหลักวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ ๓
- ข้อเสนอและแนวทางในการแก้ปัญหา ๓

วัตถุประสงค์ ๕
เป้าหมาย ๕
นิยามศัพท์ ๕
ปัจจัยความสำเร็จ ๖
- ภารกิจดำเนินการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ๖
- ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ๘

แผนปฏิบัติการ ๙
งบประมาณ ๑๑
แนวทางในการบริหารความเสี่ยง ๑๓
การประเมินผล ๑๔
ข้อเสนอแนะ ๑๕
บรรณานุกรม ๑๖
ภาคผนวก ๑๗
ประวัติผู้เขียนเอกสารโครงการส่วนบุคคล ๒๒

ชื่อโครงการ : การคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงในทารกแรกเกิดโดยใช้ pulse oximeter
(Critical Congenital Heart Disease Screening in Neonate by using Pulse Oximeter)

หลักการและเหตุผล

- สภาพปัญหา

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เป็นโรงพยาบาลตติยภูมิระดับสูง ให้บริการดูแลสุขภาพและให้การรักษาโรคทั่วไปและโรคเฉพาะสาขาด้านต่างๆ อย่างรอบด้านตลอดจนเป็นสถานศึกษาให้ความรู้โดยเป็นสถานที่ฝึกอบรมนักศึกษาแพทย์ในชั้นคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย จึงได้รับความไว้วางใจจากประชาชนในการมารับบริการทางสุขภาพอย่างต่อเนื่องและเพิ่มจำนวนขึ้นทุกๆ ปีมาอย่างต่อเนื่อง และจากผลดังกล่าวทำให้ผู้รับบริการมีความคาดหวังการรักษาในระดับมาตรฐานหรือสูงกว่ามาตรฐานโดยทั่วไปของโรงพยาบาลในระดับเดียวกันว่าจะสามารถให้การดูแลรักษาได้อย่างดี รักษาโดยมีอาการแทรกซ้อนน้อยที่สุดหรือไม่มีผลแทรกซ้อนหรือความผิดพลาดเลยซึ่งเป็นไปได้ยากเนื่องจากบุคลากรทางการแพทย์ส่วนใหญ่ก็ยังใช้ความสามารถส่วนบุคคลหรือประสบการณ์ของตนในการให้บริการ ซึ่งอาจมีผลการรักษาที่แตกต่างกันได้นอกจากนี้ยังมีผลกระทบที่อาจเกิดกับบางสาขาทางการแพทย์ เช่น ในด้านการให้บริการดูแลเด็กผลจากสภาพสังคมที่มีบุตรน้อยลงและข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันที่รวดเร็ว ยังผลให้ความคาดหวังของสังคมต่อการให้บริการทางการแพทย์สูงขึ้นอย่างมากและมองว่าไม่ควรจะมีความผิดพลาดในด้านการดูแลรักษาโดยเฉพาะโรคที่อาจมีความรุนแรงถึงชีวิตซึ่งมักจะได้รับความสนใจเป็นพิเศษเมื่อมีข่าวเกิดขึ้นทั้งด้านข่าวที่ออกทางช่องทางสื่อสารมวลชนหรือผ่านทางช่องทางสังคมข่าวทางสังคมอินเตอร์เน็ต นำมาสู่ความเสื่อมเสียของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ทั้งที่ความเป็นจริงแล้ว วิทยาศาสตร์การแพทย์ปัจจุบันก็ยังมีข้อจำกัดไม่สามารถให้คำตอบหรือครอบคลุมทุกเรื่องอย่างครบถ้วนสมบูรณ์อย่างความเข้าใจหรือความคาดหวังของสังคมทำให้เกิดเรื่องร้องเรียนหรือฟ้องร้องกันอยู่เนืองๆ

ในส่วนของกลุ่มงานกุมารเวชกรรมซึ่งให้บริการด้านการดูแลรักษา การส่งเสริมสุขภาพ การให้ภูมิคุ้มกันและการส่งเสริมพัฒนาการ โดยกุมารแพทย์ทั่วไปและกุมารแพทย์ในอนุสาขาย่อยต่างๆ อย่างหลากหลาย ในส่วนอนุสาขาโรคหัวใจเด็ก ให้บริการในสองส่วนหลักคือโรคหัวใจแต่กำเนิดและโรคหัวใจที่เกิดขึ้นในภายหลัง โดยมีสัดส่วนของโรคหัวใจแต่กำเนิดเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากปัจจุบันกุมารแพทย์ให้ความสำคัญในการตรวจหามากขึ้น ประกอบกับเทคโนโลยีในการตรวจได้พัฒนาดีขึ้นเป็นอย่างมากทำให้ปัจจุบันสามารถตรวจพบโรคหัวใจแต่กำเนิดเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับในอดีต

โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดพบได้ทั่วไป มีอุบัติการณ์ใกล้เคียงกันทั่วโลกประมาณ ๖-๘ รายต่อ เด็กเกิดมีชีพ ๑,๐๐๐ ราย ในจำนวนนี้พบว่าเป็นโรคหัวใจเป็นโรคหัวใจชนิดไม่เขียว ประมาณสองในสามและโรคหัวใจชนิดเขียวอีกประมาณหนึ่งในสามอาการและอาการแสดงของโรคหัวใจมีความหลากหลายขึ้นกับชนิดและความรุนแรงของแต่ละโรค กลุ่มโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียวมักจะมีความรุนแรงมากและมีอาการเร็วตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งเป็นช่วงการปรับเปลี่ยนการไหลเวียนของเลือดจากภายในครรภ์มารดาที่ไม่ต้องอาศัยปอดของทารกในการแลกเปลี่ยนออกซิเจน มาสู่การไหลเวียนของเลือดที่ต้องใช้ปอดในการหายใจ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียวที่รุนแรงส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาขณะอยู่ในครรภ์ แต่ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ภายหลังเกิดถ้าไม่ได้รับการวินิจฉัยและช่วยเหลือให้การรักษาที่รวดเร็วทันทีหลังเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดเป็นโรคที่มีอันตรายร้ายแรงมาก ในโรคหัวใจพิการบางชนิด ทารกจะแสดงอาการตั้งแต่ภายหลังคลอดได้ไม่นาน และทารกที่ป่วยจะเสียชีวิตโดย

ไม่สามารถส่งตัวเข้ารักษาในศูนย์โรคหัวใจได้ทันท่วงที หรืออาจมีอันตรายระหว่างการรอการวินิจฉัยและรักษาเบื้องต้น ทารกบางรายมีอาการน้อยในช่วง ๔๘ ชั่วโมงแรกเกิด ทำให้กุมารแพทย์ผู้ดูแลไม่สามารถให้การวินิจฉัยเบื้องต้นได้ และอนุญาตให้เด็กกลับบ้าน แต่เด็กที่กลับไปอาจจะแสดงอาการในระยะเวลาอันสั้นโดยอาจเริ่มจากปรากฏอาการและจะรุนแรงขึ้น ในอดีตเด็กกลุ่มนี้จำนวนมากเสียชีวิตที่บ้าน จำนวนไม่น้อยที่ผู้ปกครองอาจรอดูอาการจนถึงขั้นรุนแรงมากแล้วค่อยพามาโรงพยาบาลใกล้บ้าน เมื่อกลับมาพบแพทย์อีกครั้งอาการของโรคจะทรุดหนักและสุดจะเยียวยาได้ มีรายงานการเสียชีวิตจากโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดประมาณ ๑๐-๓๐% เป็นการเสียชีวิตก่อนที่จะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจ[๑, ๒] การวินิจฉัยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในทารกแรกเกิดในช่วงเวลาวิกฤตที่มีอาการรุนแรงก็ทำได้ยาก โดยเฉพาะโรงพยาบาลระดับปฐมภูมิ ส่วนในโรงพยาบาลทุติยภูมิก็ยังวินิจฉัยยากเพราะอาจไม่ได้ประวัติอะไรที่ทำให้สงสัย เด็กตัวเล็ก หัวใจเต้นเร็ว ตรวจได้ยาก หรือแม้จะอยู่ในมือของผู้ที่มีความชำนาญมากก็อาจไม่สามารถในการวินิจฉัยได้ถ้าโดยอาศัยเพียงแค่อาการและอาการแสดง จึงทำให้ทารกจำนวนมากเสียชีวิตโดยไม่ทราบสาเหตุซึ่งแท้จริงอาจเป็นโรคหัวใจชนิดรุนแรง

โดยมาตรฐานการตรวจในกรณีที่สงสัยว่าจะเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียวจะใช้ ออกซิเจน ๑๐๐% แล้วดูว่าเด็กแดงขึ้นหรือไม่ถ้าเป็นโรคหัวใจมักจะยังคงเขียวไม่ดีขึ้นจากการให้ออกซิเจนและการใช้เครื่องช่วยหายใจช่วยและส่วนที่ช่วยในการวินิจฉัยมากสุดคือการใช้คลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ[๓]

การให้การดูแลรักษาเบื้องต้นและการส่งต่อมีความสำคัญมาก ขณะที่ทารกแรกเกิดมักจะมีอาการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ยิ่งกว่านั้นก็ยังไม่ทราบการวินิจฉัยและอยู่ในภาวะวิกฤตด้วย การ early recognition ของอาการและอาการแสดงของเด็กกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญ[๔] การส่งภาพของคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจจากที่ห่างไกลเข้ามาโดยใช้ telemedicine เริ่มมีบทบาทสำคัญ[๕] แต่ก็ทำได้เฉพาะในบางแห่งและบางประเทศที่ร่ำรวย ความพยายามที่จะวินิจฉัยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดให้ได้เร็วตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาเริ่มทำได้มากขึ้นหลังจากที่มีความคมชัดของภาพ echocardiogram ดีขึ้นและสามารถวินิจฉัยได้ในเด็กที่อายุน้อยลงเรื่อยๆ จึงใช้การส่งต่อเด็กที่ยังอยู่ในครรภ์มารดาตั้งแต่แรกแทนที่จะต้องส่งต่อตอนเด็กหลังคลอดเข้ามายังโรงพยาบาลที่สามารถดูแลได้ทั้งมารดาและเด็ก[๖] ทั้งหมดก็เพื่อให้สามารถให้การวินิจฉัยได้รวดเร็วเพื่อไม่ให้การรักษาเฉพาะโรคต้องล่าช้าออกไป เพิ่มประสิทธิภาพของการรักษาโดยสำหรับโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ปัจจุบันยังไม่มีการคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรง อาศัยเพียงการตรวจร่างกายทารกหลังคลอดเท่านั้นซึ่งมักต้องอาศัยความสามารถของแพทย์และทารกมีอาการแสดงอื่นๆที่ทำให้แพทย์สงสัยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด จึงจะเข้าสู่กระบวนการตรวจยืนยันโรคและให้การรักษาเฉพาะโรคได้

การคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงโดยนำเครื่องตรวจจับออกซิเจนมาช่วยบอกถึงความผิดปกติที่อาจมีซ่อนอยู่เช่น อาจพบว่าออกซิเจนต่ำหรือมีออกซิเจนที่วัดจาก ๒ตำแหน่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะนำไปสู่การตรวจเพื่อยืนยันว่าเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงจริงหรือไม่ เพื่อจะดำเนินการต่อในส่วนของการดูแลรักษาเฉพาะราย

วัตถุประสงค์เพื่อคัดกรองหาทารกแรกเกิดที่เสี่ยงเป็นโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรง โดยใช้หลักการของภาวะออกซิเจนต่ำหรือค่าแรงบีบตัวของหัวใจต่ำโดยใช้เครื่องตรวจออกซิเจนทางผิวหนังที่สามารถวัดค่า perfusion index ได้ร่วมด้วย ทำการวัดในทารกแรกเกิดก่อนที่จะทำการจำหน่ายกลับบ้าน กรณีที่ผลตรวจเป็นบวกจะทำการยืนยันด้วยการตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจและรักษาตามมาตรฐานของโรคหัวใจแต่กำเนิดแต่ละชนิด

การนำหลักวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์

พบว่า ณ สถานการณ์ที่สังคมตื่นตัวด้านสุขภาพ ทำให้มารดาที่มาคลอดบุตร ให้ความสนใจและร้องหาบริการที่ดีที่สุด ทันสมัย ปลอดภัย เพื่อบริหารจัดการการให้บริการทางการแพทย์ที่ลดโอกาสหรือป้องกันความผิดพลาด จึงนำเทคโนโลยีที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน (Problem Solving) /ป้องกันปัญหาด้วยแนวคิด **LF-SPIT**พบว่าวิธีการดูแลรักษาไม่ผิดระเบียบทางราชการและไม่ผิดมาตรฐานการดูแลรักษาทางการแพทย์สามารถให้บริการได้กับทารกทุกรายไม่ได้เลือกปฏิบัติตามสิทธิ์การรักษาแต่ประการใด ไม่มีข้อยกเว้นทางสังคม ความเชื่อ เชื้อชาติ เศษฐานะ ทุกเวลา ทุกเพศ สามารถนำไปปฏิบัติที่ใดก็ได้ ครอบคลุมหมดโดยเน้นทางรกทั่วไปหลังการคลอดในช่วงก่อนกลับบ้านเป็นการตรวจที่ใช้เทคโนโลยีที่หาได้ไม่ยากและวิธีการ

ตรวจที่ง่ายเพื่อลดความผิดพลาดในการตรวจหาโรคและโครงการสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วในช่วงเวลาที่กำหนด ถือเป็นการปรับปรุงและพัฒนางานในส่วนการตรวจคัดกรองโรคที่มีความรุนแรงก่อนผู้ป่วยจะแสดงอาการ

ข้อเสนอและแนวทางในการแก้ปัญหา

พิจารณาปัจจัยรอบตัว (G-SPOTT) ที่เอื้อต่อการแก้ปัญหาพบว่ากลุ่มเป้าหมายคือทารกแรกเกิดทั่วโลกจัดเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะเกิดโรคได้ ประกอบกับสภาพสังคมครอบครัวไทยมีบุตรน้อยลงแต่ที่มีความคาดหวังในเรื่องมาตรฐานการดูแลรักษาที่สูงมากขึ้น กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องต่างก็เห็นพ้องกันในการเพิ่มคุณภาพการบริการได้แก่ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลต้องการให้คุณภาพการบริการสูงขึ้นเพื่อลดการฟ้องร้องเนื่องจากการดูแลรักษาผิดพลาด แพทย์ต้องการให้การตรวจรักษาที่ถูกต้องแม่นยำสามารถวินิจฉัยโรคที่มีอันตรายรุนแรงได้แต่เนิ่นๆ พยาบาลต้องการเสริมการดูแลให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีและไม่ถูกตำหนิจากผู้บริหารหรือผู้ปกครองว่ามีมาตรฐานการดูแลที่ไม่ดี ผู้ปกครองก็ยิ่งต้องการการบริการที่ปลอดภัยดูแลอย่างองค์รวมได้มาตรฐานไม่เกิดความผิดพลาด สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเกี่ยวข้องในด้านการสนับสนุนทุนโดยผ่านทางการสนับสนุนนโยบายที่ทำให้โรงพยาบาลให้การบริการที่ดีได้มาตรฐานแก่ประชาชนโดยเกิดเรื่องร้องเรียนน้อยที่สุดหรือไม่มีเลยและเพิ่มบริการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชนอย่างต่อเนื่อง สามารถดำเนินการได้ทันทีไม่ต้องรอเวลาโดยใช้เทคโนโลยีการตรวจที่ทันสมัยแทนการประเมินของมนุษย์ทำให้ลดความผิดพลาด หลักการของการตรวจเน้นการค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะออกซิเจนต่ำกว่ามาตรฐานหรือการพบความแตกต่างของออกซิเจนในสองตำแหน่งของร่างกายคือมือขวาและเท้า นอกจากนี้ยังขยายการตรวจไปถึงการวัดค่า perfusion index(PI) ที่จะบอกถึงความแรงของชีพจรอันอาจลดลงในโรคหัวใจพิการแต่กำเนินบางโรคได้ การคัดกรองนี้จะช่วยค้นหาความผิดปกติได้ตั้งแต่ช่วงแรกๆ ก่อนที่ผู้ป่วยจะมีอาการที่ชัดเจน เครื่องมือดังกล่าวคือ Pulse Oximeter เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดที่ใช้ตรวจวัดผ่านทางผิวหนังที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เป็น non invasiveinstrumentวิธีใช้ทำได้โดยการติดที่ปลายนิ้วมือและนิ้วเท้า อ่านค่าได้รวดเร็ว มีความแม่นยำสูง เป็นเครื่องขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้ง่ายซึ่งการตรวจค้นหาโรคได้ตั้งแต่ระยะแรกๆ จะช่วยให้แพทย์สามารถเตรียมการดูแลรักษาได้อย่างคล่องตัวโดยการให้ยาป้องกันการปิดของ ductus arteriosus ทำให้ผู้ป่วยยังมีอาการคงเพียงพอในการติดต่อประสานงานศูนย์โรคหัวใจต่างๆ เพื่อส่งตัวทารกเข้าสู่กระบวนการรักษา ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยเหล่านี้มีโอกาสเข้ารับการรักษาเฉพาะ และมีโอกาสรอดชีวิตมากขึ้น

เครื่อง pulse oximeter เป็นเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดโดยวัดทางผิวหนัง มีหลักการทำงานอยู่ ๒อย่างคือ spectrophotometry จะเป็นการวัดความเข้มของแสง และ optical plathymographyจะเป็นการวัดปริมาณของเลือดที่เปลี่ยนไปตามชีพจรหรือเลือดแดงที่ไหลผ่าน Spectrophotometry จะใช้หลักการที่oxyhemoglobin (O๒Hb) และreduced hemoglobin (RHb) มีความสามารถในการดูดซึมแสงสีแดง (red light, R) และแสงไต้แดง (infrared light, IR) ได้ไม่เท่ากัน เครื่องจะมี probe อยู่ ๒ ด้าน ด้านหนึ่งจะปล่อยแสงออกมา ๒ wave length คือ ๖๖๐ nm (อยู่ในช่วง red light) และ ๙๔๐ nm (อยู่ในช่วงของ infrared light) ส่วน probe อีกด้านหนึ่งจะเป็นตัวรับและวัดความเข้มของแสงที่ทะลุผ่านเนื้อเยื่อออกมา โดยที่ O๒Hb จะสามารถดูดซึม IR ได้มากกว่า R light ทำให้ R light ผ่านไปยังตัววัดอีกด้านหนึ่งมากกว่า ในทางกลับกัน RHbจะสามารถดูดซึม Rได้มากกว่า IR light ทำให้ IR light ผ่านไปได้มากกว่า ดังนั้นอัตราส่วนของแสงทั้งสองชนิดที่ผ่านเนื้อเยื่อออกมาก็จะเป็นอัตราส่วนของ O๒Hb กับ RHb ที่อยู่ในเนื้อเยื่อนั้น ซึ่งปกติก็จะมีทั้ง O๒Hb และRHb อยู่ในเนื้อเยื่อนั้นในขณะเดียวกัน และจากการแยกเฉพาะส่วนที่มีการเปลี่ยนค่าตาม O๒Hb ที่มีการผ่านเนื้อเยื่อแบบ pulsatile ทำให้เครื่องสามารถคำนวณค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดแดงได้ ข้อจำกัดของเครื่อง Pulse oximeter คือถ้าจะมาใช้ในเด็กเล็กควรเป็นรุ่นที่มีความสามารถป้องกัน motion artifact ได้ ระวังเรื่องแสงจากการให้ phototherapy เด็กที่มีอยู่ในภาวะ poor tissue perfusion, hypothermia, vasoconstriction หรือมีค่าออกซิเจนในเลือดต่ำมากๆ เป็นต้นอาจทำให้เครื่องวัดค่าได้ไม่ดี

ค่าที่วัดได้จากเครื่อง pulse oximeter อีกอย่างหนึ่งคือค่า peripheral perfusion index เป็นค่าที่คำนวณมาได้เนื่องจากอัตราส่วนของแสงที่วัดได้เปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของกระแสเลือดที่ผ่านเนื้อเยื่อตามการเต้นของชีพจร (pulsatile component)และส่วนที่คงที่คือไม่เปลี่ยนไปตามการเต้นของชีพจร(non-pulsatile component)ทำให้บอกได้ว่า pulsatile component มีปริมาณมากน้อยเพียงใดซึ่งจะสัมพันธ์กับ volume ที่ผ่านเข้ามาแต่ละ beat ของการเต้นของหัวใจ จะแสดงออกมาเป็น graph สูงขึ้นและต่ำลงตามปริมาณเลือดที่เข้ามา ค่าที่ต่ำหรือกราฟที่แคบจะบ่งถึงปริมาณเลือดที่ผ่านมาน้อย
อาจมีความสำคัญในการบอกโรคหัวใจที่รุนแรงบางชนิดได้โดยเฉพาะกลุ่ม left heart obstruction[๗]

เริ่มมีการใช้ pulse oximeter ในการวินิจฉัยคัดกรองเด็กที่เป็นโรคหัวใจตั้งแต่ปี ๒๐๐๒[๘, ๙]โดยใช้ criteria และอายุในการตรวจที่ต่างกันเล็กน้อยทำให้ได้ผลการตรวจที่ต่างกันไปบ้างตามตารางที่ ๑. เนื่องจากอัตราการปิดของ ductus arteriosusมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ทำให้ช่วงอายุของทารกที่จะทำการตรวจคัดกรองมีผลต่ออุบัติการณ์ที่จะตรวจพบทารกที่เป็นโรคต่างกันไป การศึกษาถึงผลของการตรวจคัดกรองที่มีต่อการอยู่รอดที่เพิ่มขึ้นของทารกที่ได้รับการตรวจวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจมีความชัดเจนในปี ๒๐๐๙โดย de-Wahl Granelliจากประเทศสวีเดน[๑๖]โดยเปรียบเทียบสองพื้นที่ ที่มีการตรวจคัดกรองด้วย pulse oximeter กับพื้นที่ที่ไม่มีการคัดกรองด้วย pulse oximeter พบว่าเมื่อรวมอาการและอาการแสดงทางคลินิกร่วมไปกับการใช้ pulse oximeter สามารถให้การวินิจฉัยเด็กที่เป็นโรคหัวใจได้โดยมี sensitivity ๘๒.๘% และพบเด็กทีเป็น duct dependence circulation ได้ถึง ๑๐๐%มี false positive ต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่ก็จะมีโรคทางด้านอื่นถ้าไม่เป็นโรคหัวใจ อัตราการตรวจไม่พบโรคหัวใจแล้วให้ทารกกลับบ้านปกติหลังเกิดสูงถึง ๒๘% เทียบกับ๘%ในพื้นที่ที่มีการคัดกรองด้วย pulse oximeter พบว่าอัตราตายเด็กในกลุ่มที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยแล้วให้กลับบ้านมีอัตราตาย ๑๘% เทียบกับ ๐.๙% เมื่อได้รับการวินิจฉัยโดยใช้ pulse oximeterในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ออกข้อแนะนำตั้งแต่ปี ๒๐๑๑ เพื่อให้กุมารแพทย์ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาใช้pulse oximeter เพื่อการคัดกรองวินิจฉัยเด็กที่เป็นโรคหัวใจที่รุนแรงในทารกแรกเกิดเพื่อให้สามารถค้นหาผู้ป่วยได้เร็วก่อนที่จะเกิดอาการ แต่ ณ.ปัจจุบันก็ยังไม่ได้มีการตรวจเป็น routine ในทุกรัฐของประเทศ

วัตถุประสงค์

เพื่อยกระดับการตรวจค้นหาทารกปกติที่เสี่ยงหรือมีโอกาสเป็นโรคหัวใจชนิดที่รุนแรงด้วยการใช้ Pulse Oximeter ตั้งแต่ก่อนจำหน่ายผู้ป่วยกลับบ้าน

เป้าหมาย

ผลผลิตของโครงการคือจัดให้มีบริการตรวจคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงและบริการต่อเนื่องในทารกแรกเกิดปกติทุกราย ภายในปี ๒๕๕๗

นิยามศัพท์

- โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรง(Critical congenital heart disease)คือกลุ่มโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่ต้องการการแก้ไขโดยการผ่าตัดหรือสวนหัวใจเพื่อการรักษาร่วมด้วยภายในเดือนแรกของชีวิต[๒๓,๒๔] จากการคาดการณ์โดยประมาณว่าจะมีโรค critical CHD ประมาณ๑.๗/ ๑๐๐๐เด็กที่เกิดมีชีวิต[๒๕]โรคกลุ่มแรกที่มีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดต่ำและหลายโรคเป็น duct dependent on pulmonary/ systemic circulation ทีคาดว่าจะสามารถดัดกรองได้ ได้แก่

๑. Hypoplastic left heart syndrome.
๒. Pulmonary atresia.
๓. Transposition of the great arteries.
๔. Tetralogy of Fallot.
๕. Total anomalous pulmonary venous return.
๖. Tricuspid atresia.
๗. Truncus arteriosus.

โรคหัวใจอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มโรคหัวใจชนิดเขียวทั้งตัวแต่อาจมีเขียวเฉพาะที่ (Differential cyanosis) ดังนั้นถ้าวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนที่ทั้งบริเวณแขนและขาก็ตรวจพบว่ามีเขียวเฉพาะที่ จะสามารถคัดกรองโรคกลุ่มนี้ออกมาได้โรคกลุ่มนี้ได้แก่

๘. Coarctation of the aorta
๙. Interrupted aortic arch
๑๐.Critical Aortic Stenosis

อย่างไรก็ดีทั้ง ๓โรคในกลุ่มหลังนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ ductus dependent on systemic circulationมีความน่าสนใจเช่นกรณีCoarctation of the aorta และ Interrupted aortic arch หลังจากที่ ductus arteriosus ปิดแล้ว อาจตรวจไม่พบว่ามี differential cyanosis เพราะไม่มี right to left shunt ผ่าน ductus arteriosus อีก ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนทีแขนและขาจึงไม่ต่างกัน แต่ทารกจะมีเลือดไปเลี้ยงที่ส่วนล่างของร่างกายได้น้อย ชีพจรที่ส่วนล่างของร่างกายจะเบา มีความต่างกันของความดันโลหิตระหว่างแขนและขา การตรวจจากเครื่อง pulse oximeter จะต้องดูจากค่า perfusion index ซึ่งจะมีค่าต่ำ และในกรณีของ severe AS อาจจะมีค่า perfusion index ที่ต่ำทั้งที่แขนและที่ขา จากการศึกษาระบุว่าถ้าค่า perfusion index น้อยกว่า ๐.๗ ต้องสงสัยว่ามีปัญหาของปริมาณเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณแขนหรือขาด้านนั้น[๗]

- Early Recognitionคือการให้การตรวจหา หรือวินิจฉัยโรคได้รวดเร็วตั้งแต่ช่วงแรกๆ
- Telemedicine คือ การติดต่อสื่อสารเพื่อการดูแลรักษาผู้ป่วยที่อยู่ห่างไกล เนื่องจากบุคลากรทางการแพทย์ ณ จุดนั้นอาจอาจยังไม่มีประสบการณ์ที่เพียงพอในการให้บริการในขณะนั้น
- Pulse Oximeter เครื่องตรวจวัดระดับออกซิเจนผ่านทางผิวหนัง
- Echocardiogramเครื่องตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ ใช้เพื่อตรวจดูโครงสร้างหัวใจ จัดเป็นการตรวจที่เป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยโรคหัวใจผิดปกติทั้งในส่วนโครงสร้างและการทำงาน
- การคัดกรองผลบวก คือแบบการตรวจให้ผลว่าผิดปกติ (เป็นโรคหัวใจแต่กำเนิด)
- การคัดกรองผลลบ คือแบบการตรวจให้ผลว่าปกติ(ไม่เป็นโรคหัวใจแต่กำเนิด)
- กุมารแพทย์ คือแพทย์ที่เชี่ยวชาญในการดูแลรักษาเด็ก
- ศูนย์เครื่องมือแพทย์คือ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนเครื่องมือทางการแพทย์แก่ตึกผู้ป่วยต่างๆ
- โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดคือโรคที่มีความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา ซึ่งมีความรุนแรงหลายระดับตั้งแต่หายได้เองหรือรุนแรงจนอาจเสียชีวิตตั้งแต่ในครรภ์มารดาหรือเสียชีวิตหลังคลอดก็ได้
- Perfusion index คือ ค่าแสดงความแรงของชีพจร ซึ่งพบว่าโรคหัวใจพิการแต่กำเนินชนิดรุนแรงบางโรคจะมีการลดลงของค่า perfusion indexโดยเฉพาะค่าที่ต่ำกว่า ๐.๗ จะต้องมีการตรวจหัวใจโดยละเอียด

ปัจจัยความสำเร็จ(Critical Success Factor : CSF)

๑. วิทยากรผู้ถ่ายทอดความรู้ทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในการตรวจคัดกรอง
๒. มีเครื่องในการตรวจคัดกรองที่เพียงพอ
๓. บุคลากรให้ความร่วมมือในการเข้ารับการอบรม การปฏิบัติงาน การบันทึกผลการตรวจ
๔. หัวหน้าโครงการติดตาม ประสานงาน ประเมินผลและเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขในช่วงเวลาที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด

ภารกิจดำเนินการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

- ภารกิจที่ดำเนินการ :

- แนวทางการดำเนินงาน
  - ดูความเป็นไปได้ของโครงการ
  - จัดสรรหา คน สิ่งของ เงิน โดยปรึกษากับ stakeholder ที่เกี่ยวข้อง
  - เขียนโครงการเพื่อเตรียมทรัพยากร
  - จัดอบรมบุคลากรและแจ้งผู้เกี่ยวข้อง
  - ติดตามประเมินผลและแก้ไขจุดบกพร่องเป็นระยะอย่างต่อเนื่องจนจบ
  - สรุปผลการดำเนินโครงการ ข้อดี ข้อเสีย ผลที่ได้และสิ่งที่ควรปรับปรุง

- ขั้นตอนการดำเนินการ
    - เตรียมความพร้อมในการดำเนินงาน
        - จัดทำโครงการเพื่อขออนุมัติโครงการต่อผู้บริหารตามลำดับ
        - จัดทำคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการโครงการ
        - คัดเลือกผู้เข้าฝึกอบรม
        - ทำบันทึกเชิญผู้เข้าอบรม เชิญประธานพิธีเปิดการฝึกอบรม จัดทำคำกล่าวรายงาน และคำกล่าวเปิดการฝึกอบรม
        - จัดทำคำสั่งให้ข้าราชการในสังกัดโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เพื่อเสนออนุมัติ
        - จัดทำกำหนดเวลาฝึกอบรม
    - การจัดการฝึกอบรม
        - การจองห้องประชุม
        - การจัดทำเอกสารประกอบการสอน
        - การเตรียมของว่างและเครื่องดื่มระหว่างอบรม
        - ควบคุมการจัดอบรมตามกำหนด
    - การดำเนินงาน
        - จัดหาอุปกรณ์สนับสนุน
        - ติดตามและปรับปรุงการทำงาน แก้ไขปัญหา
        - การประเมินผลการปฏิบัติเป็นระยะทุก ๓เดือนจนจบโครงการ
        - สรุปผลโครงการข้อดี ข้อเสีย ผลที่ได้และสิ่งที่ควรปรับปรุง
- แผนการดำเนินงาน
    - จัดหาเครื่อง Pulse Oximeterยี่ห้อ Masimo รุ่น RAD๗จำนวน ๔ เครื่องจากศูนย์เครื่องมือแพทย์
    - จัดประชุม กุมารแพทย์ พยาบาล ที่ให้การดูแลทารกแรกเกิดแนะนำแนวทางดำเนินงาน
    - จัดเตรียมเอกสารคู่มือการเก็บข้อมูล
    - การรายงานข้อมูลจำนวนเด็กที่ได้รับการคัดกรองและผลการตรวจคัดกรองรายเดือน
    - ส่งทารกที่ได้รับการคัดกรองว่าที่ได้ผลบวก รับการตรวจเพื่อค้นหาความความพิการแต่กำเนิดของหัวใจโดยใช้ echocardiogram ที่หน่วยโรคหัวใจเด็ก โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
    - การแจ้งข้อมูลผลการตรวจยืนยันกลับไปยังตึกผู้ป่วย
    - เด็กที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดจะให้การดูแลรักษาตามมาตรฐาน

- ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders)

ผู้เกี่ยวข้อง	ความต้องการ	สิ่งที่ต้องจัดให้
ผู้ปกครอง	ได้รับการตรวจรักษาที่ได้มาตรฐาน ปลอดภัยดูแลอย่างองค์รวมไม่เกิดความผิดพลาดหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์	จัดการตรวจคัดกรองพร้อมแจ้งผลการตรวจ ข้อจำกัดของการตรวจ คำแนะนำในการสังเกตอาการในกรณีผลตรวจเป็นลบ และแนวทางการดำเนินการต่อกรณีตรวจยืนยันว่าเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด
กุมารแพทย์	ให้การตรวจรักษาที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถวินิจฉัยโรคที่มีอันตรายรุนแรงได้แต่เนิ่นๆ	อธิบายแนวทางดำเนินการในกรณีผลตรวจเป็นบวกและลบ แนะนำการตรวจเบื้องต้นเพื่อดูโอกาสที่จะเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดและข้อจำกัดของการตรวจคัดกรอง การแจ้งผลบวกให้ผู้ปกครองทราบ
พยาบาล	เสริมการดูแลให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีและไม่ถูกตำหนิจากผู้บริหารหรือผู้ปกครอง มีมาตรฐานการดูแลที่ดี	จัดฝึกอบรมการใช้เครื่องตรวจจับออกซิเจน เทคนิคการติดตัวรับสัญญาณ การตรวจ การแปลผล แนวทางดำเนินการ
ผู้บริหารโรงพยาบาล	ให้คุณภาพการบริการสูงขึ้นเพื่อลดการฟ้องร้องเนื่องจากการดูแลรักษาผิดพลาด	อธิบายความจำเป็นของการตรวจชี้แจงประโยชน์และข้อเสีย ค่าใช้จ่ายเพื่อการตัดสินใจ
ฝ่ายการพยาบาล	ให้คุณภาพการพยาบาลที่สูงขึ้นเพื่อลดการไม่พึงพอใจเนื่องจากการดูแลรักษาที่ไม่ได้มาตรฐาน	อธิบายความจำเป็นของการตรวจชี้แจงประโยชน์และข้อเสีย ภาระงานที่จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการตรวจเพื่อการตัดสินใจ
สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ	ให้โรงพยาบาลให้การบริการที่ดีได้มาตรฐานแก่ประชาชนโดยเกิดเรื่องร้องเรียนน้อยที่สุดหรือไม่มีเลยและเพิ่มบริการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชนอย่างต่อเนื่อง	ชี้แจงหลักการและเหตุผลความจำเป็นของการตรวจ ชี้แจงประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับ ค่าใช้จ่าย แนวทางการส่งต่อกรณีที่ต้องส่งต่อเพื่อการผ่าตัดประกอบการตัดสินใจ
งานวิชาการ	สนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลการตรวจ การวินิจฉัยและการส่งต่อเพื่อการรักษาตลอดจนรวบรวมข้อมูลและสรุปผลเพื่อรายงานผู้บริหารเพื่อวางแผนการดำเนินการของโรงพยาบาล	ส่งข้อข้อมูลการตรวจ การวินิจฉัยและการส่งต่อเพื่อการรักษาเพื่อการวิเคราะห์ วางแผนบริหารจัดการทรัพยากร
ศูนย์ส่งต่อผู้ป่วย	ให้บริการส่งต่อผู้ป่วยอย่างรวดเร็วและปลอดภัย	จัดทำแนวทางในการดูแลผู้ป่วยขณะส่งต่อ จัดหาpulse oximeter สำหรับใช้ในรถ ambulance

หน่วยโรคหัวใจ	ตรวจ Echocardiogram เพื่อการวินิจฉัยผู้ป่วยที่ผลคัดกรองบวก	จัดทำแนวทางในการส่งตรวจ Echocardiogram และขอความร่วมมือในการส่งตรวจฉุกเฉินทั้งในและนอกเวลาราชการ
ตึกไอซียูทารกแรกเกิด	ให้การดูแลทารกที่ผลตรวจยืนยันเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย	จัดทำแนวทางในการใช้เตียงไอซียูสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจและแนวทางในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด
โรงพยาบาลรับส่งต่อเพื่อการผ่าตัดรักษา	ให้การดูแลรักษาทารกที่เป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายด้วยการผ่าตัด	ขอความร่วมมือในการขอส่งต่อผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดไปผ่าตัดโดยการประสานงานด้วยโทรศัพท์ ส่งภาพและภาพเคลื่อนไหวของการตรวจ Echocardiogram

แผนปฏิบัติการ Action Plan

กิจกรรม	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด / หมายเหตุ
ระยะที่ ๑ ริเริ่ม			
Plan วางแผนการใช้ทรัพยากร	เม.ย.-พ.ค.๕๗	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์	วางแผนการการดำเนินงานและการใช้ทรัพยากร
Propose เสนอแนวทาง	พ.ค.-มิ.ย.๕๗	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์	เตรียมการขอดำเนินโครงการต่อผู้บริหาร
Get Approval ขออนุมัติ	มิ.ย.๕๗	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์	ส่งโครงการขออนุมัติเพื่อดำเนินโครงการ
Team Formation จัดตั้งคณะทำงาน	ก.ค.๕๗	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์	ดำเนินการประชุมผู้เกี่ยวของในโรงพยาบาลเพื่อคัดเลือกคณะทำงานที่เป็นตัวแทนของผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด
ระยะที่ ๒ ปฏิบัติจริง			
Educate ให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับรู้	ก.ค.-ส.ค.๕๗	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์	จัดสอนผู้ปฏิบัติงานในตึกต่างๆ ที่ดูแลทารกหลังคลอด
Rule Setting วางกฎเกณฑ์	ก.ค.-ส.ค.๕๗	คณะทำงาน	ชี้แจงการทำงาน, การแปรผลและกระบวนการหลังการตรวจ
Set Incentive แรงจูงใจ	ก.ค.-ส.ค.๕๗	คณะทำงาน	จัดหา incentive เพื่อเป็นรางวัลสำหรับเจ้าหน้าที่
Coordinate ประสานงานนอกองค์กร	ก.ค.-ส.ค.๕๗	คณะทำงาน	ติดต่อประสานงานกับโรงพยาบาลที่ต้องรับผู้ป่วยไปรักษาต่อเพื่อให้ผลการรักษาที่รวดเร็ว คล่องตัวและมีการพยากรณ์โรคที่ดี

Conduct **เริ่มปฏิบัติจริง**	ก.ย.๕๗	คณะทำงาน	เยี่ยมสำรวจการปฏิบัติงานในช่วงแรก เพื่อสร้างความมั่นใจและลดปัญหาข้อสงสัย
Cultivate **สร้างความต่อเนื่อง**	พ.ย.๕๗ , ก.พ.๕๘ , พ.ค.๕๘	คณะทำงาน	ทำการตรวจเยี่ยม ณ ตึกผู้ป่วยทารกหลังคลอดเพื่อติดตามการปฏิบัติงานและให้กำลังใจ
ระยะที่ ๓ ติดตามผล			
Monitoring **ควบคุมดูแล**	ก.ย.๕๗– ส.ค.๕๘	คณะทำงาน	ตรวจสอบแบบฟอร์มรายงานการตรวจที่ได้รับคืนมาพร้อมประเมินความเข้าใจและความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล
Identify **จุดเด่น-จุดด้อย**	ก.ย.๕๗– ส.ค.๕๘	คณะทำงาน	รวบรวมข้อมูลเพื่อทำการสรุปจุดแข็งจุดอ่อนของโครงการ
Keep Commitment **การพัฒนาและปรับปรุง**	ก.ย.๕๗– ส.ค.๕๘	คณะทำงาน	สรุปแนวทางที่ควรพัฒนาต่อหรือปรับปรุงเพิ่มเติมจากโครงการต้นแบบ
Evaluation/Feedback	ก.ย.๕๗– ส.ค.๕๘	คณะทำงาน	ประเมินผลของโครงการที่ทำ ผลงานที่ได้เป็นไปตามเป้าหมายเพียงใดและควรปรับเปลี่ยนแก้ไขหรือไม่อย่างไร

ระยะเวลาดำเนินการ ๑ กรกฎาคม ๒๕๕๗ ถึง ๓๐ กันยายน ๒๕๕๘

งบประมาณ ๑. จัดทำเอกสารประกอบการสอน ๔,๐๐๐บาท

๒. การเตรียมของว่างและเครื่องดื่มระหว่างอบรม ๑,๒๐๐บาท

๓. แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจจำนวน ๕,๐๐๐ชุด ๒,๐๐๐บาท

	เม.ย. ๕๗	พ.ค. ๕๗	มิ.ย. ๕๗	ก.ค. ๕๗	ส.ค. ๕๗	ก.ย. ๕๗	ต.ค. ๕๗	พ.ย. ๕๗	ธ.ค. ๕๗	ม.ค. ๕๘	ก.พ. ๕๘	มี.ค. ๕๘	เม.ย. ๕๘	พ.ค. ๕๘	มิ.ย. ๕๘	ก.ค. ๕๘	ส.ค. ๕๘
วางแผนการใช้ทรัพยากร	←	—	→														
เสนอแนวทาง			←	—	→												
ขออนุมัติ			←	→													
จัดตั้งคณะทำงาน				←	→												
ให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับรู้				←	—	→											
วางกฎเกณฑ์				←	—	→											

	เม.ย. ๕๗	พ.ค. ๕๗	มิ.ย. ๕๗	ก.ค. ๕๗	ส.ค. ๕๗	ก.ย. ๕๗	ต.ค. ๕๗	พ.ย. ๕๗	ธ.ค. ๕๗	ม.ค. ๕๘	ก.พ. ๕๘	มี.ค. ๕๘	เม.ย. ๕๘	พ.ค. ๕๘	มิ.ย. ๕๘	ก.ค. ๕๘	ส.ค. ๕๘
แรงจูงใจ				←	→												
ประสานงานนอกองค์กร				←	→												
เริ่มปฏิบัติจริง						←	→										
สร้างความต่อเนื่อง								←	→		←	→		←	→		
ควบคุมดูแล						←											→
พิจารณาจุดเด่น-จุดด้อย						←											→
การพัฒนาและปรับปรุง						←											→
ประเมินผล						←											→

แนวทางในการบริหารความเสี่ยง

- **Monitor / Control**

รายละเอียดงาน/กิจกรรมหลัก	แนวทางบริหารความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ
จัดตั้งคณะทำงาน	จัดเลือกจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน มาเป็นคณะทำงาน กรณีไม่ได้จะมอบหน้าที่ให้หัวหน้าตึกส่งตัวแทนเข้ามาเป็นคณะทำงานทุกตึกๆ ละ ๒คน	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์
จัดประชุม กุมารแพทย์ พยาบาล ที่ให้การดูแลทารกแรกเกิดแนะนำแนวทางดำเนินงาน(แต่ไม่สามารถเข้าร่วมการประชุมหรืออบรมได้)	จัดเตรียมถ่ายวีดีโอการอบรมสำหรับเจ้าหน้าที่ไม่สามารถอบรมได้	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
ประสานงานนอกองค์กร	อุปกรณ์เครื่องมือ สามารถหยิบยืมจากหน่วยงานในโรงพยาบาลได้ และกรณีไม่มีเงินสนับสนุนเจ้าหน้าที่ ก็สามารถขอความร่วมมือหัวหน้าตึกเพื่อสื่อสารขอความร่วมมือไปยังเจ้าหน้าที่ประจำตึก เนื่องจากทุกคนมีความมุ่งมั่นที่จะให้ความร่วมมือและมองว่ากิจกรรมนี้ไม่หนักเกินไปและมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยอย่างแท้จริง	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
จัดหาเครื่อง Pulse Oximeter ยี่ห้อ Massimo รุ่น RAD๗จำนวน ๔ เครื่อง(กรณีไม่สามารถจัดหาได้ครบถ้วน)	จัดซื้อเพิ่มโดยการแจ้งประสานงานกับศูนย์เครื่องมือแพทย์	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
จัดเตรียมเอกสารคู่มือการเก็บข้อมูล	จัดทำด้วยตนเองเนื่องจากสามารถพิมพ์งานได้เองและมีโครงสร้างแบบบันทึกไว้เรียบร้อยแล้ว	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
การรายงานข้อมูลจำนวนเด็กที่ได้รับการคัดกรองและผลการตรวจคัดกรองรายเดือน	ลงข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์เพื่อให้สามารถตรวจสอบว่าได้ตรวจครบหรือไม่และให้ระบบช่วยตรวจสอบและประเมินผลตรวจและแจ้งต่อไปยังแพทย์เมื่อแปรผลตรวจออกมาผิดปกติ	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
ส่งทารกที่ได้รับการคัดกรองว่าที่ได้ผลบวก รับการตรวจเพื่อค้นหาความพิการแต่กำเนิดของหัวใจโดยใช้ echocardiogram ที่หน่วยโรคหัวใจเด็ก และการแจ้งข้อมูลผลการตรวจยืนยันกลับไปยังตึกผู้ป่วยหลังการตรวจ	ความเสี่ยงคือเมื่อการตรวจคัดกรองประเมินผลว่าผิดปกติแต่ไม่สามารถส่งตรวจ Echocardiogram ภายในโรงพยาบาลได้ แก้ไขโดยขอประสานส่งต่อทารกไปยังโรงพยาบาลที่สามารถให้การตรวจได้ เช่น โรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์ทุกแห่ง	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์และคณะทำงาน
เด็กที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด(แต่ไม่สามารถส่งไปดูแลรักษาต่อตามมาตรฐาน)	หลังการตรวจพบโรคหัวใจแต่ไม่สามารถส่งไปรักษาต่อได้เนื่องจากไม่มีเตียงรับ จัดการความเสี่ยงโดย------ แผนระยะสั้นเฉพาะหน้า: โดยการให้ยาเปิดหลอดเลือด PDA จนกว่าจะสามารถส่งต่อโรงพยาบาลภายนอกได้	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์

	- แผนระยะยาว: จัดตั้งทีมและจัดหาอุปกรณ์การผ่าตัดหัวใจเพื่อใช้ภายในโรงพยาบาลและเชิญศัลยแพทย์หัวใจและหลอดเลือดมาผ่าตัดภายในโรงพยาบาลในแบบบุคคลภายนอกช่วยราชการ หรือส่งต่อไปยังโรงพยาบาลเอกชนที่เข้าร่วมโครงการผ่าตัดโรคหัวใจกับสปสช.เพื่อผ่าตัดแบบประคับประคองไปก่อนในเบื้องต้น	
เด็กที่ได้รับการตรวจเป็นลบ(ปกติ) แต่อาจเป็นผลลบลวง(False negative)	จัดเจ้าหน้าที่ให้โทรติดตามอาการหลังคลอด ๒สัปดาห์ในทารกทุกรายและนัดผู้ปกครองพาทารกหลังคลอดกลับตรวจติดตามอาการทั่วไปตอน ๑เดือนซึ่งถ้ามีอาการหรืออาการแสดงที่ผิดปกติก็สามารถส่งตรวจต่อที่หน่วยโรคหัวใจได้ทันที	นพ.ศุภรัช สุวัฒนพิมพ์
เด็กที่ได้รับการตรวจเป็นลบ(ปกติ) แต่อาจเป็นผลลบลวง(False negative) แต่มารดาไม่สามารถติดต่อได้และไม่ได้กลับมาตรวจติดตามหลังคลอด	ในใบคำแนะนำการตรวจ มีการแนะนำถึงการสังเกตอาการให้ทราบและสามารถตรวจกับสถานพยาบาลใกล้บ้านได้ทุกแห่ง	คณะทำงาน
ทารกบางรายผู้ปกครองไม่อนุญาตให้เข้าร่วมโรงการตรวจคัดกรอง	ผู้ปกครองสามารถพาทารกที่มีอาการหลังกลับบ้าน กลับมาตรวจที่โรงพยาบาลได้ตลอดเวลา หรือสามารถติดตามอาการได้ขณะมาตรวจหลังคลอด ๑เดือน	ทีมกรรมการ

- **การกำหนด Exit plan**กรณีมี false negative บ่อยหรือต้องหยุดโครงการเนื่องจากการขาดแคลนบุคลากร ก็สามารถโอนเครื่องตรวจวัดออกซิเจนนี้กลับไปใช้เพื่อการวัดระดับออกซิเจนในการดูแลรักษาสำหรับผู้ป่วยรายอื่นๆ ที่มีข้อบ่งชี้ในการใช้ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องปล่อยทิ้งไว้ให้เสียประโยชน์

การประเมินผล

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	วิธีในการประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
๑.ทารกแรกคลอดปกติที่คลอดในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ได้รับการตรวจคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงโดยใช้ Pulse oximeter ไม่น้อยกว่า ๙๕%	รวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มที่ได้รับการลงผลจากหอผู้ป่วยและถูกส่งกลับมาทั้งหมด X ๑๐๐ /(จำนวนทารกคลอดมีชีพ-ทารกป่วยที่ต้องเข้ารับการรักษาในตึกกลุ่มงานกุมารเวชกรรม)	เครื่อง Pulse oximeter วัดที่มือขวาและเท้าโดยพยาบาลประจำตึกในทารกปกติก่อนจำหน่ายทุกราย
๒.ร้อยละความถูกต้องของการแปลผลการตรวจของบุคลากรได้ ๑๐๐%	ผลสรุปการคัดกรองฯ ที่แปลผลโดยพยาบาลปฏิบัติการที่บันทึกในแบบฟอร์มนำมาตรวจเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	Algorithm การปฏิบัติและการแปลผลการตรวจคัดกรองโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรง

ข้อเสนอแนะ

- การนำนโยบายสู่การปฏิบัติโดยหลังจากพัฒนาโครงการต้นแบบแล้ว ควรนำไปปฏิบัติภายในโรงพยาบาลเพื่อให้ทารกทุกรายสามารถได้การคัดกรองการตรวจ และเพื่อให้ป้องกันผลลบลวงควรต้องมีการนัดติดตามสุขภาพของทารกหลังคลอดที่ ๒-๘ สัปดาห์ร่วมด้วยก็จะให้โครงการนี้มีความสมบูรณ์แบบและให้ประสิทธิ์ภาพสูงสุดเพราะโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงนั้นมักจะแสดงอาการภายใน๑-๒ เดือน ซึ่ง ณ เวลานั้นถ้าบุคลากรทางการแพทย์ไม่มั่นใจก็อาจใช้การตรวจคัดกรองนี้ทำซ้ำอีกได้เนื่องจากยิ่งนำการตรวจนี้มาทำในทารกที่มีอายุมากขึ้นจะยิ่งให้ผลตรวจแม่นยำมากขึ้น
- การนำโครงการไปพัฒนาต่อไปสามารถนำโครงการตรวจคัดกรองสำหรับทารกหลังคลอดไปใช้ในโรงพยาบาลในเครือกรุงเทพมหานคร เพื่อลดผลกระทบเรื่องของการวินิจฉัยผิดพลาดหรือล่าช้า และสำหรับทารกที่อายุ ๑-๒ เดือนก็สามารถนำการตรวจคัดกรองโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงไปใช้ในคลินิกเสริมสร้างภูมิคุ้มกันทั้งในโรงพยาบาลและศูนย์บริการสาธารณสุขในเครือกรุงเทพมหานครได้อีกด้วย

เป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

จัดฝึกอบรมสาธิตการใช้เครื่องตรวจระดับบออกซิเจนทางผิวหนัง การแปลผลและแนวทางปฏิบัติแก่พยาบาลประจำตึกผู้ป่วยที่ดูแลทารกแรกเกิดทุกคน ทุกปี ผลผลิต

๑. พยาบาลมีความสามารถในการใช้เครื่องตรวจระดับบออกซิเจนทางผิวหนัง การแปรผลการตรวจและแนวทางปฏิบัติ
๒. ทารกหลังคลอดทุกรายปลอดภัยจากโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดรุนแรงโดยได้รับการตรวจคัดกรองก่อนอนุญาตให้กลับบ้าน

บรรณานุกรม

๑. Abu-Harb M, Hey E, Wren C. Death in infancy from unrecognised congenital heart disease.Arch Dis Child. ๑๙๙๔ Jul;๗๑(๑):๓-๗.

๒. Kuehl KS, Loffredo CA, Ferencz C. Failure to diagnose congenital heart disease in infancy.Pediatrics.๑๙๙๙ Apr;๑๐๓(๔Pt๑):๗๔๓-๗.

๓. Stevenson DK, Benitz WE.A practical approach to diagnosis and immediate care of the cyanotic neonate.Stabilization and preparation for transfer to level III nursery.ClinPediatr (Phila). ๑๙๘๗ Jul;๒๖(๗): ๓๒๕-๓๑.

๔. Paul KE. Recognition, stabilization, and early management of infants with critical congenital heart disease presenting in the first days of life.Neonatal Netw.๑๙๙๕ Aug;๑๔(๕):๑๓-๒๐.

๕. Sable C, Roca T, Gold J, Gutierrez A, Gulotta E, Culpepper W. Live transmission of neonatal echocardiograms from underserved areas: accuracy, patient care, and cost. Telemed J. ๑๙๙๙ Winter;๕(๔): ๓๓๙-๔๗.

๖. Xavier P, Matias A, Silva JT, Montenegro N, Areias JC. Prenatal diagnosis of congenital heart disease.Critical evaluation of a twelve-month experience. Rev Port Cardiol. ๒๐๐๐ Feb;๑๙(๒):๒๐๓-๑๒.

๗.Dorfman AT, Marino BS, Wernovsky G, Tabbutt S, Ravishankar C, Godinez RI, et al. Critical heart disease in the neonate: presentation and outcome at a tertiary care center. PediatrCrit Care Med. ๒๐๐๘ Mar;๙(๒): ๑๙๓-๒๐๒.

๘. Schultz AH, Localio AR, Clark BJ, Ravishankar C, Videon N, Kimmel SE. Epidemiologic features of the presentation of critical congenital heart disease: implications for screening. Pediatrics.๒๐๐๘ Apr;๑๒๑(๔): ๗๕๑-๗.

๙. Liske MR, Greeley CS, Law DJ, Reich JD, Morrow WR, Baldwin HS, et al. Report of the Tennessee Task Force on Screening Newborn Infants for Critical Congenital Heart Disease. Pediatrics.๒๐๐๖ Oct;๑๑๘(๔):e๑๒๕๐-๖.

๑๐. Granelli AW, Ostman-Smith I. Noninvasive peripheral perfusion index as a possible tool for screening for critical left heart obstruction. ActaPaediatr.๒๐๐๗ Oct;๙๖(๑๐):๑๔๕๕-๙.

๑๑. Hoke TR, Donohue PK, Bawa PK, Mitchell RD, Pathak A, Rowe PC, et al. Oxygen saturation as a screening test for critical congenital heart disease: a preliminary study. PediatrCardiol.๒๐๐๒ Jul-Aug;๒๓(๔):๔๐๓-๙.

๑๒. Richmond S, Reay G, Abu Harb M. Routine pulse oximetry in the asymptomatic newborn. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. ๒๐๐๒ Sep;๘๗(๒):F๘๓-๘.

๑๐. Reich JD, Miller S, Brogdon B, Casatelli J, Gompf TC, Huhta JC, et al. The use of pulse oximetry to detect congenital heart disease.J Pediatr.๒๐๐๓ Mar;๑๔๒(๓):๒๖๘-๗๒.

๑๑. Koppel RI, Druschel CM, Carter T, Goldberg BE, Mehta PN, Talwar R, et al. Effectiveness of pulse oximetry screening for congenital heart disease in asymptomatic newborns. Pediatrics.๒๐๐๓ Mar;๑๑๑(๓):๔๕๑-๕.

๑๒. Bakr AF, Habib HS.Combining pulse oximetry and clinical examination in screening for congenital heart disease.PediatrCardiol. ๒๐๐๕ Nov-Dec;๒๖(๖):๘๓๒-๕.

๑๓. de-WahlGranelli A, Wennergren M, Sandberg K, Mellander M, Bejlum C, Inganas L, et al. Impact of pulse oximetry screening on the detection of duct dependent congenital heart disease: a Swedish prospective screening study in ๓๙,๘๒๑ newborns. Bmj. ๒๐๐๙;๓๓๘:a๓๐๓๗.

ภาคผนวก

หลักการทำงานของ pulse oximeter

เครื่อง pulse oximeter เป็นเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดโดยวัดทางผิวหนัง มีหลักการทำงานอยู่ ๒อย่างคือ spectrophotometry จะเป็นการวัดความเข้มของแสง และ optical plathymography จะเป็นการวัดปริมาณของเลือดที่เปลี่ยนไปตามชีพจรหรือเลือดแดงที่ไหลผ่าน Spectrophotometry จะใช้หลักการที่oxyhemoglobin (O๒Hb) และreduced hemoglobin (RHb) มีความสามารถในการดูดซึมแสงสีแดง (red light, R) และแสงไต้แดง (infrared light, IR) ได้ไม่เท่ากัน

เครื่องจะมี probe อยู่ ๒ด้าน ด้านหนึ่งจะปล่อยแสงออกมา ๒ wave length คือ ๖๖๐ nm (อยู่ในช่วง red light) และ ๙๔๐ nm (อยู่ในช่วงของ infrared light) ส่วน probe อีกด้านหนึ่งจะเป็นตัวรับและวัดความเข้มของแสงที่ทะลุผ่านเนื้อเยื่อออกมา โดยที่ O๒Hb จะสามารถดูดซึม IR ได้มากกว่า R light ทำให้ R light ผ่านไปยังตัววัดอีกด้านหนึ่งมากกว่า ในทางกลับกัน RHb จะสามารถดูดซึม Rได้มากกว่า IR light ทำให้ IR light ผ่านไปได้มากกว่า ดังนั้นอัตราส่วนของแสงทั้งสองชนิดที่ผ่านเนื้อเยื่อออกมาก็จะเป็นอัตราส่วนของ O๒Hb กับ RHb ที่อยู่ในเนื้อเยื่อนั้น ซึ่งปกติก็จะมีทั้ง O๒Hb และ RHb อยู่ในเนื้อเยื่อนั้นในขณะเดียวกัน และจากการแยกเฉพาะส่วนที่มีการเปลี่ยนค่าตาม O๒Hb ที่มีการผ่านเนื้อเยื่อแบบ pulsatile ทำให้เครื่องสามารถคำนวณค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดแดงได้

ข้อจำกัดของเครื่อง Pulse oximeter คือถ้าจะมาใช้ในเด็กเล็กควรเป็นรุ่นที่มีความสามารถป้องกัน motion artifact ได้ ระวังเรื่องแสงจากการให้ phototherapy เด็กที่มีอยู่ในภาวะ poor tissue perfusion, hypothermia, vasoconstriction หรือมีค่าออกซิเจนในเลือดต่ำมากๆ เป็นต้นอาจทำให้เครื่องวัดค่าได้ไม่ดี

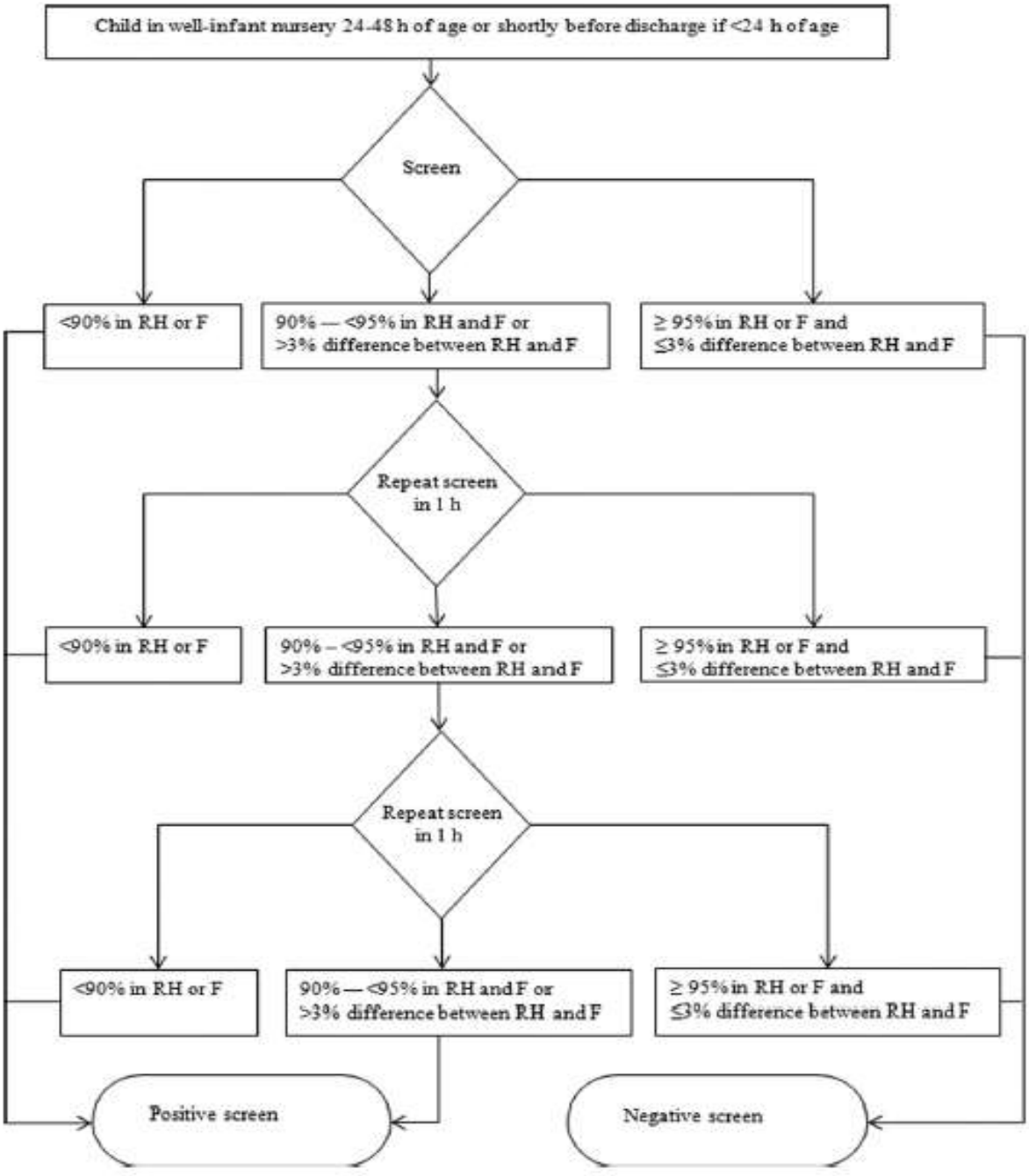
ค่าที่วัดได้จากเครื่อง pulse oximeter อีกอย่างหนึ่งคือค่า peripheral perfusion index เป็นค่าที่คำนวณมาได้เนื่องจากอัตราส่วนของแสงที่วัดได้เปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของกระแสเลือดที่ผ่านเนื้อเยื่อตามการเต้นของชีพจร (pulsatile component) และส่วนที่คงที่คือไม่เปลี่ยนไปตามการเต้นของชีพจร (non-pulsatilecomponent) ทำให้บอกได้ว่า pulsatile component มีปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะสัมพันธ์กับ volume ที่ผ่านเข้ามาแต่ละ beat ของการเต้นของหัวใจ จะแสดงออกมาเป็น graph สูงขึ้นและต่ำลงตามปริมาณเลือดที่เข้ามา ค่าที่ต่ำหรือกราฟที่แคบจะบ่งถึงปริมาณเลือดที่ผ่านมาน้อย อาจมีความสำคัญในการบอกโรคหัวใจที่รุนแรงบางชนิดได้โดยเฉพาะกลุ่ม left heart obstruction[๗]

เทคนิคการใช้pulse oximeter

ปกติ probe ที่ใช้ในการตรวจจะมี ๒ด้าน ด้านหนึ่งมีแสงไฟสีแดงออกมา ให้วาง probe นี้ไว้ทางด้านหลังนิ้วมือ หลังมือ หรือ หลังเท้า ส่วนอีกด้านหนึ่งไม่มีแสงไฟออกมาจะเป็น probe ที่เป็นตัวรับแสงให้วางไว้ในด้านตรงข้าม รอจนเครื่องอ่านค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนและค่าอัตราการเต้นของหัวใจคงที่สม่ำเสมอและอยู่ในเกณฑ์ปกติก่อนที่จะอ่านค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน โดยทั่วไปจะใช้เวลา ๒-๓นาที ค่า perfusion index (PI) จะเป็นค่าที่แสดงอยู่ด้านล่างหรือด้านข้างตัวเล็กๆ

ขั้นตอนการตรวจคัดกรองโดยใช้ pulse oximeter และเกณฑ์ที่ใช้บอกค่าความผิดปกติ

จากคำแนะนำของคณะแพทย์จากAAP และ AHA[๒๑, ๒๒]ได้แนะนำวิธีการตรวจคัดกรองเป็น Algorhythm ข้างล่างดังนี้



ให้ทำการตรวจเด็กที่ก่อนที่จะอนุญาตให้กลับบ้านหรือเมื่ออายุมากกว่า ๒๔ชั่วโมงหลังเกิดโดยให้ทำการตรวจวัดโดยวาง probe ของpulse oximeter ที่มือขวาและที่เท้าด้านใดด้านหนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ที่คัดกรองเป็นบวก และลบ ดังนี้

ผลการคัดกรองเป็นบวก หมายถึง

๑. การที่ค่า O๒ saturation ครั้งใดก็ตามน้อยกว่า ๙๐%ไม่ว่าจะตรวจพบที่มือหรือเท้า
หรือ ๒. ค่า O๒ saturation <๙๕% ทั้งมือและเท้า จากการวัดทั้ง ๓ครั้ง โดยห่างกันครั้งละ ๑ชม.
หรือ ๓. ค่า O๒ saturation ของมือและเท้าต่างกัน >๓% จากการวัดทั้ง ๓ครั้ง โดยห่างกันครั้งละ ๑ชม.

ผลการคัดกรองเป็นลบ หมายถึง

๑. ค่า O๒ saturation มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๙๕ % ที่มือหรือเท้าจากการวัดครั้งใดก็ตาม
และ ๒. ค่าความต่างของ O๒ saturation ระหว่างมือและเท้าต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓ %

โรคหัวใจชนิดใดบ้างที่จะคัดกรองได้

ความหมายของคำว่า critical congenital heart disease หมายถึงกลุ่มโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่ต้องการการแก้ไขโดยการผ่าตัดหรือสวนหัวใจเพื่อการรักษาร่วมด้วยภายในเดือนแรกของชีวิต[๒๓,๒๔]จากการคาดการณ์โดยประมาณว่าจะมีโรค critical CHD ประมาณ๑.๗/ ๑๐๐๐เด็กที่เกิดมีชีวิต[๒๕]โรคกลุ่มแรกที่มีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดต่ำและหลายโรคเป็น duct dependent on pulmonary/ systemic circulation ทีคาดว่าจะสามารถดัดกรองได้ ได้แก่

๑ Hypoplastic left heart syndrome.
๒ Pulmonary atresia.
๓ Transposition of the great arteries.
๔ Tetralogy of Fallot.
๕ Total anomalous pulmonary venous return.
๖ Tricuspid atresia.
๗ Truncus arteriosus.

โรคหัวใจอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มโรคหัวใจชนิดเขียวทั้งตัวแต่อาจมีเขียวเฉพาะที่ (differential cyanosis) ดังนั้นถ้าวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนที่ทั้งบริเวณแขนและขาก็ตรวจพบว่ามีเขียวเฉพาะที่ จะสามารถคัดกรองโรคกลุ่มนี้ออกมาได้โรคกลุ่มนี้ได้แก่

๘ Coarctation of the aorta
๙ Interrupted aortic arch
๑๐ Critical AS

อย่างไรก็ดีทั้ง ๓โรคในกลุ่มหลังนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ ductus dependent on systemic circulationมีความน่าสนใจเช่นกรณีCoarctation of the aorta และ Interrupted aortic arch หลังจากที่ ductus arteriosus ปิดแล้ว อาจตรวจไม่พบว่ามี differential cyanosis เพราะไม่มี right to left shunt ผ่าน ductus arteriosus อีก ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนทีแขนและขาจึงไม่ต่างกัน แต่ทารกจะมีเลือดไปเลี้ยงที่ส่วนล่างของร่างกายได้น้อย ชีพจรที่ส่วนล่างของร่างกายจะเบา มีความต่างกันของความดันโลหิตระหว่างแขนและขา การตรวจจากเครื่อง pulse oximeter จะต้องดูจากค่า perfusion index ซึ่งจะมีค่าต่ำ และในกรณีของ severe AS อาจจะมีค่า perfusion index ที่ต่ำทั้งที่แขนและที่ขา จากการศึกษาระบุว่าถ้าค่า perfusion index น้อยกว่า ๐.๗ ต้องสงสัยว่ามีปัญหาของปริมาณเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณแขนหรือขาด้านนั้น[๗]

ข้อจำกัดของการใช้ pulse oximeter ในการคัดกรอง

ความยากของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดอย่างหนึ่งก็คือ ความรุนแรงของโรคในเด็กแต่ละคนไม่เท่ากันแม้จะเป็นโรคเดียวกันและความรุนแรงก็จะเปลี่ยนไปตามอายุได้ (dynamic) เช่นกรณีของเด็กที่เป็น tetralogy of Fallot แรกเกิดบางรายอาการอาจจะไม่รุนแรงเขียวไม่มากแต่จะเขียวมากเพิ่มขึ้นในภายหลัง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะ fixed obstruction ของ PS ที่ไม่ขยายตัว และเมื่อเด็กโตขึ้นเร็วมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเป็น ๒-๓เท่าภายในระยะเวลาไม่กี่เดือนโดยที่เลือดที่ไปฟอกที่ปอดไม่เพิ่มเป็น ๒-๓เท่าด้วย หรือเด็กมี activity มากขึ้นต้องการออกซิเจนมากขึ้นในช่วงเวลานั้น จึงทำให้เห็นเขียวได้ชัดเจนและมี hypoxic spell ได้ในภายหลังดังนั้น tetralogy of Fallot อาจเป็นโรคหนึ่งที่โอกาสตรวจคัดกรองได้น้อยกว่าโรคอื่นที่มีความรุนแรงในช่วง early neonate มากกว่า

ทารกบางรายร่างกายมีการปรับตัวตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดาทำให้ความรุนแรงของโรคน้อยลงจนถึงไม่มีอาการภายหลังเกิดเลย เช่นเด็กที่เป็น pulmonary atresia with ventricular septum จำนวนไม่น้อยที่มี major aorto-pulmonary collateral arteries (MAPCAs) ส่วนใหญ่จะมาจาก descending aorta และ subclavian arteries เข้าไปในปอดเพื่อทดแทนเลือดที่ขาดไปอันเนื่องจาก pulmonary atresia ทำให้เด็กเขียวลดลง และบางรายเส้นเลือดเหล่านี้มีจำนวนมากและมีขนาดใหญ่จะทำให้เด็กที่เป็น pulmonary atresia มีอาการเขียวไม่ชัดเจนไม่สามารถตรวจคัดกรองออกมาได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการคัดกรอง

๑. เพื่อค้นหาเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่รุนแรงในทารกแรกเกิด ซึ่งคาดว่าจะพบประมาณ ๑.๗รายต่อเด็กแรกเกิดมีชีพ ๑๐๐๐ราย

๒. สามารถให้การวินิจฉัยและการรักษาที่รวดเร็วขึ้น

๓. สามารถลดอัตราตายของเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่รุนแรงได้ ประโยชน์ของการตรวจคัดกรองในปัจจุบันมีความชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญด้านทารกแรกเกิดกล่าวว่าในปัจจุบันไม่มีเหตุผลอะไรที่จะไม่ทำการตรวจคัดกรองนี้[๒๖] นอกจากนี้ยังสามารถช่วยสืบค้นความผิดปกติด้านอื่นๆ ที่ทำให้เด็กมีค่าออกซิเจนในร่างกายต่ำเช่นโรคระบบทางเดินหายใจ ทำให้สามรถวินิจฉัยโรคในกลุ่มนี้ได้เร็วขึ้น

(จีดกากะบาทในวงกลม และใส่ตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยม)

แบบเก็บข้อมูลโครงการคัดกรองโรคหัวใจที่รุนแรงในทารกแรกเกิด สำหรับ **NS**

HN _____/____ เบอร์โทรศัพท์แม่_____

เพศ M ◯ F ◯

วันเกิด dd/mm/yr ☐☐ ☐☐ ☐☐

รหัส รพ. 0 2

Case No ☐☐☐☐

น้ำหนักตัว ≥ 2,000 กรัม (ใช่) GA.....wk

ID.No ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

ตรวจค้นหัวใจผิดปกติก่อนการคัดกรอง (ไม่) (ใช่) ระบุ.....->ส่ง echo (ไม่) (ใช่) ระบุผลบรรทัดที่ 3 จากล่าง

การตรวจคัดกรองด้วย Pulse Oximeter (วัดก่อนอายุ > 24 ชั่วโมง) ☐

ครั้งที่ 1 ที่มือขวาได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่) และที่เท้าได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่)

◯ ≥ 95% ที่มือขวาหรือเท้า แกน มีค่าทั้งสองต่างกัน ≤ 3% และค่า PI ทั้งสองค่า > 0.7 → ผลการคัดกรอง ปกติ

◯ ≤ 89% ไม่ว่าที่มือขวา หรือ ที่เท้า → ผลการคัดกรอง ผิดปกติ

◯ 90% - 94% ทั้งที่แขนขวาและเท้า หรือมีค่าทั้งสองต่างกัน > 3% หรือ ค่า PI < 0.7 → ก้ำกึ่ง →รออีก 1ชม.วัดซ้ำครั้งที่ 2

ครั้งที่ 2 ที่มือขวาได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่) และที่เท้าได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่)

◯ ≥ 95% ที่มือขวาหรือเท้า แกน มีค่าทั้งสองต่างกัน ≤ 3% และค่า PI ทั้งสองค่า > 0.7 → ผลการคัดกรอง ปกติ

◯ ≤ 89% ไม่ว่าที่มือขวาหรือที่ขา → ผลการคัดกรอง ผิดปกติ

◯ 90% - 94% ทั้งที่มือขวาและขา หรือมีค่าทั้งสองต่างกัน > 3%หรือ ค่า PI < 0.7 → ก้ำกึ่ง →รออีก 1ชม.วัดซ้ำครั้งที่ 3

ครั้งที่ 3 ที่มือขวาได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่) และที่เท้าได้ค่า O2 sat = ☐ % ค่า PI > 0.7 (ไม่) (ใช่)

◯ ≥ 95% ที่มือขวาหรือขา แกน มีค่าทั้งสองต่างกัน ≤ 3% และค่า PI ทั้งสองค่า > 0.7 → ผลการคัดกรอง ปกติ

◯ ≤ 89% ไม่ว่าที่มือขวาหรือเท้า → ผลการคัดกรอง ผิดปกติ

◯ 90% - 94% ทั้งที่มือขวาและเท้า หรือมีค่าทั้งสองต่างกัน > 3%หรือ ค่า PI < 0.7 → ผลการคัดกรอง ผิดปกติ

ถ้าผลการคัดกรองผิดปกติ → แจ้งแพทย์ตรวจ-รักษาเบื้องต้น และส่งตรวจ echo ภายใน 24 ชม.

◯ ตรวจร่างกายเพิ่มเติมสงสัยโรคหรือพบความผิดปกติ ระบุ .....

◯ ส่งตรวจ Echo ระบุผลการตรวจ.....

ถ้าผลการคัดกรองปกติ ให้ออกสารสังเกตอาการด้านหัวใจ นัดติดตามและโทรถามอาการเมื่อเด็กอายุ 1 เดือน

ผลการติดตามปกติ ◯ พบโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ◯ ระบุโรค .....

Version 14-4-2012

ประวัติผู้เขียนเอกสารโครงการส่วนบุคคล

ชื่อ นายศุภรัช สุวัฒนพิมพ์

วุฒิการศึกษา :
อุดมศึกษา : แพทยศาสตร์บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
หลักสูตรแพทย์เฉพาะทาง : วุฒิบัตรกุมารเวชศาสตร์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติแห่งชาติมหาราชินี
หลักสูตรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญวุฒิบัตรกุมารเวชศาสตร์อนุสาขาโรคหัวใจสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ศึกษาเพิ่มเติม : Pediatric Cardiology study from Children Hospital of West mead , West mead Sydney, NSW. Australia
อบรมหลักสูตร : นักบริหารทางการแพทย์และสาธารณสุข สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร รุ่นที่ ๑

ประสบการณ์การรับราชการ

- พ.ศ.๒๕๓๓ นายแพทย์ ๔ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม รพ.เจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์
- พ.ศ.๒๕๓๙ ตำแหน่งกุมารแพทย์ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม รพ.เจริญกรุงประชารักษ์
- พ.ศ.๒๕๔๓ ตำแหน่งกุมารแพทย์โรคหัวใจ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม รพ.เจริญกรุงประชารักษ์
- พ.ศ.๒๕๕๔ ตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มงานกุมารกรรม รพ.เจริญกรุงประชารักษ์

ตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ทำงาน

- หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
- หัวหน้าศูนย์ส่งต่อ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
- ผู้จัดการความเสี่ยง คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์