

การคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด โรงพยาบาลลำพูน (Neonatal Screening for Congenital Hypothyroidism in Lamphun Hospital)

รศ.ลิน สมสมัย พ.บ., อ.ว.เวชศาสตร์ครอบครัว

Rosalin Somsamai M.D

กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลลำพูน

Department of Internal Medicine, Lamphun Hospital

บทคัดย่อ

ภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด เป็นภาวะที่มีผลต่อการเกิดปัญญาอ่อนอย่างถาวร แต่สามารถป้องกันได้ โดยการวินิจฉัยและให้การรักษาก่อนอายุ 3 เดือน เนื่องจากไม่มีลักษณะอาการจำเพาะที่จะตรวจพบได้ทันเวลาที่จะป้องกันภาวะปัญญาอ่อน จึงต้องอาศัยการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนในทารกแรกเกิดทุกราย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด ในทารกเกิดมีชีพในโรงพยาบาลลำพูน ศึกษาระยะเวลาที่ทารกมารับการตรวจเลือดขึ้นชันและรักษารวมถึงติดตามพัฒนาการในทารกที่ผลตรวจขึ้นชันผิดปกติ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาในโรงพยาบาลลำพูน จังหวัดลำพูน ทำการศึกษาในทารกเกิดมีชีพทุกราย ที่มีอายุตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่เกิน 7 วัน ที่ได้รับการตรวจคัดกรองหาภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด ในโรงพยาบาลลำพูน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2543 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2550 จำนวน 13,788 ราย หรือร้อยละ 98.2 ของทารกเกิดมีชีพทั้งหมดที่รับไว้ในโรงพยาบาลลำพูน วิเคราะห์ด้วยสัดส่วน ค่าเฉลี่ย อัตราส่วน ผลการศึกษาพบว่า มีค่าระดับธัยรอยด์ฮอร์โมน (TSH) ผิดปกติตั้งแต่ 25 มิลลิยูนิตต่อลิตรขึ้นไป จำนวน 67 ราย (ร้อยละ 0.5) ในจำนวนที่พบค่าผิดปกติเหล่านี้ ได้รับการตรวจขึ้นชัน จำนวน 62 ราย (ร้อยละ 92.5) อายุเฉลี่ยของทารกช่วงขึ้นชันผลและได้รับการรักษา 26.7 วัน ในจำนวนที่ตรวจขึ้นชันนี้ พบ 5 ราย มีภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด คิดเป็นอุบัติการณ์ 1: 2,809 การเกิดมีชีพโรงพยาบาลลำพูน(3.56:10,000ราย) และทารกทั้ง 5 รายมีพัฒนาการปกติ ควรดำเนินการคัดกรองต่อไป เพื่อค้นหาทารกที่มีความเสี่ยงต่อโรคนี้ได้ตั้งแต่แรกเกิด พัฒนาระบบติดตามทารกให้เร็วขึ้น และควรมีการนัดตรวจพัฒนาการในกลุ่มนี้เป็นระยะๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตในแต่ละวัย

คำสำคัญ: อุตบัติการณ์, ภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด

Abstract

Congenital hypothyroidism permanently effected to severity of mental retardation but it can be prevented by early diagnosis and treatment before 3 month age. Because of non-specific sign and symptom to early detection of congenital hypothyroidism, we screened 13,788 case of living newborns (98.2% of living newborns) in Lumphun hospital with serum thyroid stimulating hormone (TSH) test during 1 October 2000 to 30 September 2007 Sera were tested at 48 hours – 7 days of newborn age, 67 cases (0.5%) had serum TSH more than 25 mIU/L. Sixty-two cases (92.5%) were followed up and treated, all cases were reassessed by serum THS test and confirmed tests. Five of these

were diagnosed congenital hypothyroidism. Mean age of treatment and confirmation was 26.5 day. The incidence of congenital hypothyroidism in newborn at Lumphun hospital is 1:2,809 or 3.56: 10,000 living newborn. All of 5 cases had normal growth and development and followed up at Endocrine Pediatrics clinic of Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital and Lumphun hospital. For early detection of congenital hypothyroidism the screening test still be essential and should continue in our country.

Keywords: Screening, Congenital hypothyroidism, Newborn, TSH

บทนำ

ภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด (Congenital hypothyroidism) เป็นความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ ซึ่งมีผลต่อการเกิดปัญญาอ่อนอย่างถาวรได้ เรียกภาวะนี้ว่า cretinism เนื่องจาก ฮอร์โมนไธรอยด์มีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและเซลล์ประสาท แต่สามารถป้องกันได้โดยการวินิจฉัยและให้การรักษาก่อนอายุ 3 เดือน^{1,2} ภาวะดังกล่าวมีความผิดปกติของร่างกายและพัฒนาการของเซลล์สมอง โดยเฉพาะ 3 เดือนแรกของชีวิต เช่น ผิวหนังแห้ง สะดือจูน ลิ่นโต ร้องเสียงแหบ ท้องผูก เลี้ยงง่าย นอนทั้งวัน น้ำหนักขึ้นน้อย³ การตรวจคัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดที่ดีและเป็นที่ยอมรับอยู่ในขณะนี้คือ การตรวจวัดระดับซีรั่ม TSH (Thyroid stimulating hormone) ในเด็กแรกคลอดอายุ 48 ชั่วโมงแต่ไม่เกิน 7 วัน ในปี พ.ศ. 2542 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้เริ่มให้บริการตรวจคัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนระดับภาค ที่จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดขอนแก่น เป็นพื้นที่ภาคเหนือและอีสานตามลำดับ³ เริ่มมีการตรวจคัดกรองครั้งแรกที่ประเทศแคนาดาในปี ค.ศ. 1973⁴ ต่อจากนั้นมาก็ได้มีการตรวจคัดกรองมากขึ้นเรื่อยๆ ในหลายประเทศ ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2527 วิมล สุขถมยาและคณะ⁵ ได้มีรายงานการวิจัยการตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดจากสาเหตุภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดในภาคใต้ของประเทศไทย สำหรับจังหวัดลำพูน ได้เริ่มมีการ

ตรวจคัดกรองตั้งแต่ประมาณปลายปี 2543 จนถึงปัจจุบัน การวินิจฉัยภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดในทารกวินิจฉัยจากอาการและอาการแสดงดังกล่าวทำได้ยาก เนื่องจากไม่มีลักษณะอาการที่จำเพาะที่จะตรวจได้ตั้งแต่แรกเกิด หากตรวจพบอาการและอาการแสดงของภาวะนี้ได้ อย่างชัดเจนผู้ป่วยเหล่านี้มักมีภาวะปัญญาอ่อนแล้ว ส่งผลต่ออนาคตของผู้ป่วยและการเลี้ยงดูของครอบครัว ถึงแม้ว่าการรักษาด้วยยาฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนทำให้การเจริญเติบโตทางร่างกายเป็นปกติได้ แต่ภาวะปัญญาอ่อนหรือพัฒนาการทางสมองช้ายังคงมีอยู่ การเริ่มรักษาเร็วสามารถป้องกันภาวะปัญญาอ่อนได้ การค้นหาอุบัติการณ์ของภาวะนี้จะต้องตรวจทารกจำนวนเกินกว่า 10,000 คนขึ้นไป⁷ การคัดกรองในประเทศต่างๆ พบอุบัติการณ์ของภาวะนี้เท่ากับ 1:2,700 – 1 : 7,300⁸ นอกจากนี้อุบัติการณ์ของภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดจะสูงในท้องถิ่นที่ขาดสารไอโอดีน การศึกษาในประเทศไทยพบว่า ที่จังหวัดน่าน ซึ่งเป็นท้องถิ่นที่มีการขาดสารไอโอดีน พบอุบัติการณ์ของภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนสูงถึง 1 : 675⁹ ส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบอุบัติการณ์ 1 : 2,284 – 1 : 2,433¹⁰ จังหวัดชลบุรี พบอุบัติการณ์ 1 : 2,486 – 1 : 3,843¹¹ และจังหวัดยโสธร พบอุบัติการณ์ 1 : 1,987¹⁵ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์การคัดกรองหาภาวะพร่องฮอร์โมนไธรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดในทารกเกิดมีชีพ ในโรงพยาบาลลำพูน โดยคัด

กรองทารกแรกเกิดทุกราย เมื่อผล TSH มากกว่า 25 มิลลิยูนิตต่อลิตร จะติดตามทารกเพื่อกลับมาตรวจยืนยันพร้อมให้ยารักษาและตรวจพัฒนาการ จนได้รับผลการตรวจยืนยันว่ามีภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนจริงจึงหยุดการรักษาในรายที่ผลตรวจยืนยันปกติ

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา โดยติดตามข้อมูลย้อนหลัง (retrospective study) จากทารกเกิดมีชีพในโรงพยาบาลลำพูน ที่ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดทุกราย ที่มีอายุตั้งแต่ 48 ชั่วโมงและไม่เกิน 7 วัน ด้วยวิธี Radio Immuno Assay (RIA) ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2543 – 1 กันยายน 2550 จำนวน 13,788 ราย เกณฑ์ความผิดปกติค่า TSH ตั้งแต่ 25 มิลลิยูนิตต่อ

ลิตรขึ้นไป ติดตามทารกเพื่อตรวจเลือดยืนยันภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนอีกครั้ง โดยตรวจหาค่า TSH, triiodothyronine (T_3), thyroxine(T_4) รวมถึงตรวจร่างกาย ตรวจพัฒนาการโดยวิธี Denver Development Test II และการรักษาด้วย L.thyroxine วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สัดส่วน ค่าเฉลี่ย อัตราส่วน

ผลการศึกษา

ทารกเกิดมีชีพจำนวน 14,047 ราย ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะพร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด จำนวน 13,788 ราย คิดเป็นร้อยละ 98.2 ของทารกเกิดมีชีพในโรงพยาบาลลำพูน ในการตรวจคัดกรองพบว่าทารกมีค่า TSH ตั้งแต่ 25 มิลลิยูนิตต่อลิตรขึ้นไป จำนวน 67 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.5 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนทารกเกิดมีชีพที่ได้รับการตรวจคัดกรอง TSH ผลการตรวจคัดกรองผิดปกติ

ปีงบประมาณ	ทารกเกิดมีชีพ	ทารกที่ได้รับการตรวจคัดกรอง		ทารกที่มีผลการตรวจคัดกรองผิดปกติ	
		จำนวน	ร้อยละของการเกิดมีชีพ	จำนวน	ร้อยละของการเกิดมีชีพ
2544	1,676	1,617	96.5	5	0.3
2545	1,862	1,748	93.9	3	0.2
2546	1,810	1,797	99.3	4	0.2
2547	2,033	2,003	98.5	7	0.3
2548	2,337	2,324	99.4	17	0.7
2549	1,958	1,949	99.5	25	0.3
2550	2371	2350	99.1	6	0.3
รวม	14,047	13,788	98.2	67	0.5

ทารกที่ได้รับการตรวจยืนยันผล จำนวน 62 ราย (ร้อยละ 92.5) อายุเฉลี่ยของทารกช่วงยืนยันผลและรับการรักษา 26.7 วัน ในจำนวนที่ตรวจยืนยันนี้ พบ 5 ราย มีภาวะ

พร่องไทรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด คิดเป็นอุบัติการณ์ 1:2,809 ของทารกเกิดมีชีพในโรงพยาบาลลำพูน (3.56:10,000 ราย) และทารกทั้ง 5 ราย มีพัฒนาการปกติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงผลตรวจยืนยันพบผิดปกติของภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด อายุเฉลี่ยเมื่อตรวจยืนยัน และผลการตรวจพัฒนาการ

ผลตรวจยืนยันพบผิดปกติ		เฉลี่ยอายุทารกเมื่อมาตรวจยืนยันและเริ่มรักษา (วัน)	ผลการติดตามพัฒนาการ
จำนวน	อัตราส่วนต่อทารกเกิดมีชีวิต		
1	1 : 1,676	31.6	ปกติ
0	0 : 1,862	23.7	-
2	1 : 905	33.7	ปกติ
0	0 : 2,033	26.8	-
1	1 : 2,337	26.3	ปกติ
1	1 : 1,958	25.0	ปกติ
0	0 : 2,371	19.8	-
5	1 : 2,809	26.7	ปกติ
(3.56:10,000 ราย)			

อภิปรายผล

การศึกษาอุบัติการณ์การคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด ในโรงพยาบาลลำพูน พบว่าทารกได้รับการตรวจคัดกรองร้อยละ 98.2 ของทารกเกิดมีชีวิตในโรงพยาบาลลำพูน ในจำนวนนี้พบว่าทารก 67 ราย(ร้อยละ 0.5)มีผลการตรวจคัดกรองผิดปกติ TSH ตั้งแต่ 25 มิลลิยูนิต ต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ รพ.ราชวิถี เฉลี่ยร้อยละ 0.6⁷ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พบร้อยละ 0.3³ การติดตามทารกกลับมาตรวจยืนยันติดตามได้ 56 ราย (ร้อยละ 91.8) มีค่าสูงกว่ารายงานจาก รพ.ราชวิถี โดยสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติ มหาราชนิ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มี responded rate ร้อยละ 75.8 ส่วนทารกที่ไม่สามารถติดตามได้ จำนวน 4 รายเนื่องจากย้ายภูมิลำเนา 1 ราย ส่งต่อไป รพ.มหาราชนครเชียงใหม่และถึงแก่กรรม ทารกที่ตรวจยืนยันผลจำนวน 62 ราย พบ 5 รายมีภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด คิดเป็นอุบัติการณ์ 1 : 2,809 (3.56: 10,000ราย) ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Thai thumyanon และคณะ¹³ พบอัตราส่วน 1 : 2,484 สมกพ อหันทริกและคณะ¹⁴ ศึกษาในภาคเหนือ และภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ พบอัตราส่วน 1 : 2,560 ชัชวาลย์ สิริ นรินทร์ และคณะ¹⁵ ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ พบอัตราส่วน 1 : 2,971 สำหรับวารกรณ์ เตชะเสนาและคณะ⁸ ศึกษาในพื้นที่จังหวัดน่าน พบอัตราส่วนสูงถึง 1 : 675 ในต่างประเทศที่สิงคโปร์ Joseph และคณะ¹⁶ ศึกษาพบอัตราส่วน 1 : 3,000

อย่างไรก็ตามการตรวจคัดกรองหาภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด มีความจำเป็นต่อการคงไว้ซึ่งระดับสติปัญญาของทารก หากได้รับการวินิจฉัยและรักษาช้า อาจทำให้ระดับสติปัญญาลดลงได้ ทารกในการศึกษามีระยะเวลาเฉลี่ยที่ติดตามทารกมาตรวจยืนยันและรักษา 26.7 วัน ทารกทั้ง 5 ราย ตรวจพบว่ามีความผิดปกติ มีการศึกษาของ klein¹ พบว่า การให้การรักษากายใน 3 เดือนแรก สามารถลดระดับสติปัญญาอยู่ที่ระดับ 89 หากรักษาเมื่ออายุ 3-6 เดือน ระดับสติปัญญาลดลงไปอยู่ในระดับ 70 รวมทั้งการศึกษาถึงคุณภาพของระบบการตรวจคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนในประเทศสกอตแลนด์ โดย Ray และคณะ¹⁷ พบว่าระยะเวลาได้รับผลตรวจจากห้องปฏิบัติการเฉลี่ย 11-14 วัน อายุเฉลี่ยของ

ทารกได้รับการรักษา 11-15 วัน ขณะที่มีการรักษาช้า เกิดขึ้น เป็นปัญหาของการเจาะเลือด หรือเก็บตัวอย่างเลือด จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด ในโรงพยาบาลลำพูน ยังมีอัตราเกิดพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดค่อนข้างสูง ทารกในการศึกษามี ระยะเวลาการตรวจยืนยันและรักษาสูงสุด 57 วัน พบว่า ทารกจำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.0 มีระยะเวลาดิตตามนานกว่า 1 เดือน เป็นปัญหาของระบบการส่งเลือด และการรายงานผล จึงควรพัฒนา และเพิ่มบันทึกเบอร์โทรศัพท์ ในกระดาษฉับเลือด เพื่อให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถติดตามทารกได้โดยเร็ว

สรุป

ทารกกลุ่มศึกษามีค่าระดับธัยรอยด์ฮอร์โมน (TSH) ผิดปกติตั้งแต่ 25 มิลลิยูนิต ต่อลิตรขึ้นไป จำนวน 67 ราย (ร้อยละ 0.5) ในจำนวนที่พบค่าผิดปกติเหล่านี้ ได้รับการตรวจยืนยันผล จำนวน 62 ราย (ร้อยละ 92.5) อายุเฉลี่ยของทารกช่วงยืนยันผลและรับการรักษา 26.7 วัน ในจำนวนที่ตรวจยืนยันนี้ พบ 5 ราย มีภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด คิดเป็นอุบัติการณ์ 1: 2,809 ของทารกเกิดมีชีพในโรงพยาบาลลำพูน (3.56 : 10,000 ราย) และทารกทั้ง 5 ราย มีพัฒนาการปกติควรดำเนินการคัดกรองต่อไป เพื่อค้นหาทารกที่มีความเสี่ยงต่อโรคนี้ได้ตั้งแรกคลอดและติดตามพัฒนาการเด็กเป็นระยะๆ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีในแต่ละวัย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์วิรัช พันธุ์พานิช ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลำพูน, พญ.พรพรรณ วรรณฤทธิ์ หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรมที่ให้คำแนะนำปรึกษา, กุมารแพทย์และพยาบาลกุมารเวชกรรม พยาบาลห้องคลอด และคุณมาลินี ศรีผดุงอำไพ กลุ่มงานพยาธิวิทยา ที่ให้

ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ทำให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Klein AH, Meltzer S, Kenny FM. Improved prognosis in congenital hypothyroidism treated before age three months. J Pediatr 1972; 81: 912-915.
2. Smith DW, Blizzard RM, Wilkins L. The mental prognosis in hypothyroidism of infancy and childhood. A review of 128 cases. Pediatr 1957; 19: 1011 – 1012.
3. วิยะดา เจริญศิริวัฒน์. การคัดกรองสุขภาพทารกแรกเกิดของกระทรวงสาธารณสุข: ความเป็นมาของการคัดกรองสุขภาพทารกแรกเกิดในประเทศไทย. การประชุมสัมมนาเฉลิมพระเกียรติการคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนในทารกแรกเกิดเพื่อป้องกันปัญญาอ่อน. กระทรวงสาธารณสุข วันที่ 25 พฤศจิกายน 2542 หน้า 5 – 16.
4. วิไล ราตรีสวัสดิ์. การคัดกรองทารกแรกเกิดของกระทรวงสาธารณสุข. การประชุมสัมมนาเฉลิมพระเกียรติการคัดกรองภาวะพร่องธัยรอยด์ฮอร์โมนในทารกแรกเกิดเพื่อป้องกันปัญญาอ่อน. กระทรวงสาธารณสุข วันที่ 25 พฤศจิกายน 2542 หน้า 1 – 3.
5. วิมล สุขถมยา, จงดี สุขถมยา, สุภาภรณ์ ศิลปะรัศมี, ตรีณี เค้นยุกต์, สุนทร กังสะวิน. การสำรวจภาวะขาดฮอร์โมนต่อมธัยรอยด์ของเด็กแรกเกิดในภาคใต้. รั้งสีวิทยาสาร. 2529; 23: 74 – 79.
6. New England congenital hypothyroidism collaborative: characteristics of infantile hypothyroidism discovered on neonatal screening. J Pediatr 1984; 104:539-44.

7. Saslow JG Post EM, Southard CA, Thyroid screening for early discharged infants. *Pediatrics* 1996; 98:41-44.
8. American Academy of Pediatrics, Committee on Genetics Newborn screening fact sheets. *Pediatr* 1989; 83: 449 – 464.
9. วรากรณ์ เตชะเสนา, พรชัย งามสิทธิฤกษ์, รัชณี เจริญสวัสดิ์, เสาวลักษณ์ ชนม์เย็น, ไพบุลย์ ทนันทชัย. ผลการตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดเพื่อค้นหาภาวะพร่องไธรรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด. *วารสารกุมารเวชศาสตร์* 2537; 4:268-277.
10. Rajatanavin R, Sriprapadaeng A, Sompong W, *et al.* Screening for congenital hypothyroidism in Thailand: Has its time come? *J Med Assoc Thai* 1993; (suppl 2):2 – 8.
11. Charoensiriwatana W. The pilot activities for neonatal screening in Thailand. National neonatal screening programme in Thailand, Chonburi, 19 – 20 April 1995. Organized by Department of Medical Science, The Ministry of Public Health, Thailand: 33 – 42.
12. ประพนธ์ ประภัสสรพวงษ์. อุบัติการณ์ของภาวะพร่องไธรรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิดในโรงพยาบาลยโสธร. *ยโสธรเวชสาร* 2549; p.76-80.
13. Thaithumyanon P, Srivathana S, Poshychinda M. Neonatal screening for hypothyroidism at a university hospital in Thailand, *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1999; 30:25-27.
14. สมภพ อหันตริก, จักรกฤษณ์ ภูมิสวัสดิ์, วิยะดา เจริญศิริวัฒน์, นภวรรณ เจนใจ, เปี่ยมบุญถนอง กระแสร์. การตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดจากสาเหตุ congenital hypothyroidism โดยใช้เทคนิคการเก็บตัวอย่างบนกระดาษซับเลือดจากพื้นที่ขาดสารไอโอดีนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 2535; 2:73-76.
15. ชัชวาลย์ สิรินิรันดร์, สุภารัชต์ กาญจนะวณิชย์. การคัดกรองภาวะพร่องไธรรอยด์ฮอร์โมนแต่กำเนิด : โรงพยาบาลนครพิงค์. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2546; p.548-552.
16. Joseph R, Ho LY, Gomez JM, Rajdurai VS, Sivasankaran S, Yip YY. Newborn screening in Singapore. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1999; 30:23-24.
17. Ray M, Muir TM, Murray GD, Kennedy R, Girdwood RW, Donaldson MD. Audit of screening programme for congenital hypothyroidism in Scotland 1979-1993. *Arch Dis Child* 1997; 76:411-415.