

การศึกษาความชุกของเชื้อ *Campylobacter* spp. ที่แยกได้จากเด็ก ที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วงในเขตกรุงเทพมหานคร

ปรีชาธิ มากอัม^{1,2}, เสกสรรค์ สโมรสสุข³, Shinji Yamasaki⁴, วรดา สโมรสสุข^{3*}

Received: April 4, 2012

Revised & Accepted: June 6, 2012

บทคัดย่อ

Campylobacter spp. เป็นแบคทีเรียที่ก่อโรคอุจจาระร่วงและเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยและเสียชีวิตในเด็กเล็กที่พบได้มากในประเทศกำลังพัฒนา นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบเชื้อชนิดนี้ได้ในเด็กสุขภาพดีที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วงซึ่งเด็กกลุ่มนี้อาจเป็นพาหะทำให้การแพร่กระจายของเชื้อมากขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความชุกของเชื้อ *Campylobacter* spp. ในเด็กอายุไม่เกิน 12 ปีที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วง ในเขตกรุงเทพมหานครด้วยวิธีการเพาะเชื้อจากตัวอย่างอุจจาระ ผลการศึกษา พบเชื้อ *Campylobacter* spp. ในเด็ก 12 ราย (ร้อยละ 3.5) จากตัวอย่างอุจจาระทั้งหมด 340 รายและเมื่อทำการตรวจพิสูจน์เชื้อด้วยเครื่อง MALDI- TOF mass spectrometer พบว่าเป็น *Campylobacter jejuni* 7 ราย (ร้อยละ 2.0) และ *Campylobacter coli* 5 ราย (ร้อยละ 1.5) แสดงให้เห็นว่าเด็กที่ไม่แสดงอาการอุจจาระร่วงอาจเป็นพาหะของเชื้อ *Campylobacter* spp. และอาจแพร่กระจายไปสู่ชุมชนได้

คำสำคัญ: *Campylobacter* spp., ความชุก, เด็กที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วง

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคนิคการแพทย์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต) ปทุมธานี

² งานจุลชีววิทยาคลินิก ฝ่ายพยาธิวิทยา โรงพยาบาลเลิดสิน กรุงเทพมหานคร

³ ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี

⁴ Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University, Osaka, Japan

*ผู้รับผิดชอบบทความ



Prevalence of *Campylobacter* spp. isolated from non-diarrheal children in Bangkok

Parichart Mak-im^{1,2}, Seksun Samosornsuk³, Shinji Yamasaki⁴, Worada Samosornsuk^{3*}

Abstract

Campylobacter spp. can cause food borne diarrheal illness and have been recognized as an important cause of morbidity and mortality among children in developing countries. It has been known that healthy individuals harboring *Campylobacter* spp. may serve as carrier. We investigated the prevalence of *Campylobacter* spp. in feces of a total of 340 healthy non-diarrheal children in Bangkok. Using conventional culture method, 12 isolates (3.5 %) of *Campylobacter* spp. were obtained from 340 samples (one from each child). Species identification by MALDI-TOF mass spectrometer revealed that 7 isolates (2.0 %) were *C. jejuni* and 5 isolates (1.5 %) were *C. coli*. This finding suggested that healthy children may serve as carrier of *Campylobacter* spp.

Keywords: *Campylobacter* spp., Prevalence, Non-diarrheal children

¹ Graduate School, Thammasat University (Rangsit Campus), Pathumthani

² Clinical Microbiology Division, Department of Pathology, Lerdsin Hospital, Bangkok

³ Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University, Rangsit Campus, Pathumthani

⁴ Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University, Osaka, Japan

*Corresponding author: (e-mail: sworada@hotmail.com)

บทนำ

Campylobacter spp. เป็นสาเหตุสำคัญของอาการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงที่พบได้ในทุกภูมิภาคของโลกในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะในเด็กเล็กที่มีภูมิคุ้มกันต่ำและอยู่รวมกันอย่างใกล้ชิดทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อ รวมทั้งกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เข้าไปท่องเที่ยวในประเทศกำลังพัฒนามักพบว่าการติดเชื้อชนิดนี้^(1, 2) การระบาดมักเกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารประเภทเนื้อไก่ปรุงไม่สุก อาหารและน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ⁽³⁻⁵⁾ อาการสำคัญที่เกิดจากเชื้อกลุ่มนี้คือลำไส้อักเสบและอาการอุจจาระร่วงโดยสปีชีส์หลักที่พบได้บ่อยว่าเป็นสาเหตุของโรคเกิดจาก *C. jejuni* และ *C. coli* ส่วน *C. fetus* พบว่าก่อให้เกิดอาการอุจจาระร่วงได้น้อยแต่อาจทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือดในคนหรือเกิดการแท้งในสัตว์ได้^(6,7) นอกจากการตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* spp. ในคนที่มีอาการอุจจาระร่วงแล้ว งานวิจัยหลายฉบับยังแสดงให้เห็นว่าอัตราการตรวจพบเชืดังกล่าวทั้งในกลุ่มเด็กที่มีอาการอุจจาระร่วงและกลุ่มเด็กสุขภาพปกติในประเทศกำลังพัฒนาไม่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเนื่องมาจากปัญหาทางสาธารณสุขและการดูแลสุขภาพอนามัยที่ไม่ดีพอ⁽²⁾ ส่วนในประเทศที่พัฒนาแล้วการพบเชื้อในเด็กมีอัตราต่ำและหลายประเทศพบว่าอัตราความชุกของเชื้อ *Campylobacter* spp. ระหว่างเด็กที่มีอาการและไม่มีอาการอุจจาระร่วงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽⁸⁻¹⁰⁾

จากรายงานปี พ.ศ. 2552 ซึ่งศึกษาในเขตชนบทของจังหวัดกาญจนบุรีพบว่าอัตราการพบเชื้อ *Campylobacter* spp. ในเด็กสูงถึงร้อยละ 25 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเด็กกลุ่มที่มีอาการอุจจาระร่วงและไม่มีอาการอุจจาระร่วง (asymptomatic)⁽¹⁰⁾ งานวิจัยในปี พ.ศ. 2528 รายงานการตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* spp. ในเด็กที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วง ในเขตกรุงเทพมหานครใกล้เคียงกับเด็กที่มีอาการอุจจาระร่วง คือประมาณร้อยละ 11 และ ร้อยละ 13 ตามลำดับ⁽¹¹⁾ งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความชุกของเชื้อ *Campylobacter* spp. ในกลุ่มเด็กที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วงในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีเพาะเชื้อและวิธี MALDI-TOF mass spectrometry เพื่อดูแนวโน้มการเป็นพาหะสำหรับเป็นข้อมูลทางด้านระบาดวิทยาต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ

งานวิจัยนี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (เลขที่ 019/2554) โดยเลือกกลุ่มศึกษาเป็นเด็กอายุไม่เกิน 12 ปี ในเขตกรุงเทพมหานครและไม่มีอาการอุจจาระร่วงอย่างน้อย 9 สัปดาห์ก่อนทำการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากมีรายงานการศึกษาในเด็กที่ติดเชื้อ *Campylobacter* spp. และสามารถตรวจพบเชื้อออกมากับอุจจาระได้อีกถึง 9 สัปดาห์หลังจากอาการอุจจาระร่วงแล้ว⁽¹²⁾ การศึกษานี้จึงเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเพื่อยืนยันว่าเด็กที่ตรวจพบเชื้อเป็นพาหะของเชื้อ *Campylobacter* spp. จริงไม่ได้เกิดจากการขับเชื้อของร่างกายหลังมีอาการอุจจาระร่วง เด็กที่เป็นอาสาสมัครและผู้ปกครองได้รับคำอธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัย วิธีการวิจัยประโยชน์รวมถึงอันตรายที่อาจได้รับพร้อมกับได้รับอุปกรณ์ในการเก็บอุจจาระและแบบคำชี้แจงรวมทั้งแบบยินยอมอาสาสมัคร ซึ่งบิดามารดาหรือผู้ปกครองเป็นผู้ลงชื่อหากยินยอมให้เข้าร่วมในโครงการวิจัย อุจจาระถูกเก็บใส่กระป๋องพลาสติกที่สะอาดและมีฝาปิดที่สนิทบรรจุในกล่องน้ำแข็งที่ควบคุมอุณหภูมิก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 4 ชั่วโมงและทำการเพาะเชื้อทันทีเมื่อตัวอย่างถึงห้องปฏิบัติการ รวมจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา 340 ตัวอย่างโดยเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554

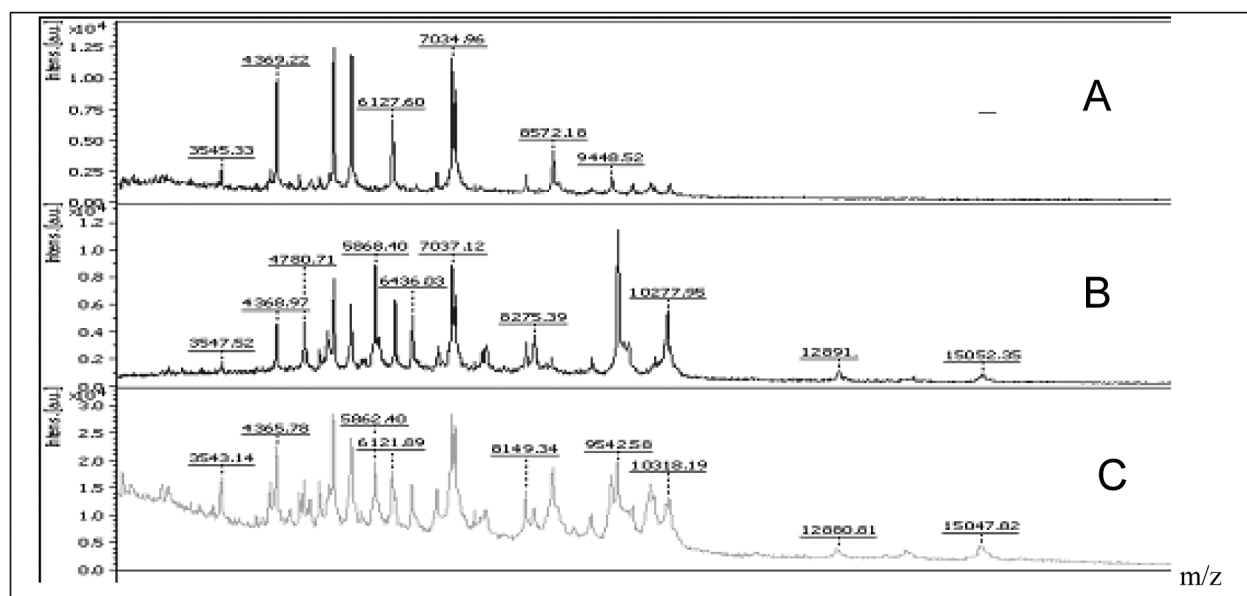
2. การเพาะเชื้อ

นำตัวอย่างอุจจาระมาเพาะเลี้ยงเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Skirrow ซึ่งประกอบด้วย blood agar base no. 2 (Oxoid, Hampshire, England) และ Skirrow supplement (vancomycin 5 mg, polymyxin B 1250 IU และ trimethoprim 2.5 mg ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 500 ml) ที่เติมเลือดแกะในอัตราส่วนร้อยละ 5 ของอาหารเลี้ยงเชื้อ และ modified charcoal cefoperazone deoxycholate agar (mCCDA) (Oxoid, Hampshire, England) ที่เติม CCDA supplement (cefoperazone 16 mg, amphotericin B 5 mg ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 500 ml) กระจายเชื้อ (streak) บนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 4 ระบายเพื่อให้เชื้อกระจายแยกเป็นโคโลนีเดี่ยว อบเชื้อภายใต้สภาวะที่มีอัตราส่วนของออกซิเจน 5 % คาร์บอนไดออกไซด์ 10 % และไนโตรเจน 85 % เป็นเวลา 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 ถึง 37 องศาเซลเซียส

3. การพิสูจน์ชนิดของเชื้อ

คัดเลือกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นเชื้อ *Campylobacter* spp. โดยมีลักษณะแผ่แผ่กว้าง (swarm) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Skirrow และเป็นมันวาวบนอาหารเลี้ยงเชื้อ mCCDA ผลการย้อมสีแกรมติดสีแกรมลบ รูปร่างพอมบาง หยัก โค้ง คล้าย “S” หรือเครื่องหมายจุลภาค “,” ให้ผลบวกต่อการทดสอบ oxidase และ catalase เชื้อโคโลนีดังกล่าวไปเพาะเลี้ยงเชื้อซ้ำบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด blood agar เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์สำหรับทดสอบชนิดและสายพันธุ์เชื้อด้วยเครื่องพิสูจน์ชนิดเชื้ออัตโนมัติ Microflex MALDI-TOF mass spectrometer (Bruker Daltonik, Bremen, Germany) โดยอาศัยหลักการ matrix-assisted laser desorption-ionization (MALDI) time-of-flight mass spectrometry (TOF-MS)

ในการระบุชนิดเชื้อ โดยเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายตัวของมวลของโมเลกุลโปรตีนและรูปแบบของ m/z peak ที่เรียงตัวกันเป็นแมสสเปกตรัม (รูปที่ 1) กับฐานข้อมูลแมสสเปกตรัมของเชื้อต่าง ๆ การแปลผลชนิดของเชื้อใช้ข้อมูลตำแหน่งของ peak ที่เกิดขึ้น (ค่า m/z บนกราฟแกน x) ปริมาณความเข้มสัมพัทธ์ของโปรตีน (ความสูงของ peak บนกราฟแกน y) ร่วมกับการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบข้อมูลความถี่ของ peak (แกน x) ที่เกิดขึ้นในเชื้อแต่ละชนิด ควบคุมคุณภาพการทดสอบโดยใช้เชื้อ *E. coli* ATCC 25922 เป็นตัวควบคุมลบ (negative control) และ *C. jejuni* ATCC 43432 *C. coli* ATCC 43478 และ *C. fetus* ATCC 27374 เป็นตัวควบคุมบวก (positive control)



รูปที่ 1 ชุดสเปกตรัมของมวลโปรตีนที่แตกตัวเป็นไอออน ของเชื้อ *E. coli* (A), *C. coli* ที่ผสมกับเชื้อ *E. coli* (B) และ *C. jejuni* ที่ผสมกับเชื้อ *E. coli* (C) หลังจากยิงด้วยแสงเลเซอร์ แกน y แสดงปริมาณความเข้มสัมพัทธ์ของโปรตีน และแกน x แสดงมวลของโปรตีน (m/z)

ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างอุจจาระเด็กสุขภาพดี และไม่มีอาการอุจจาระร่วงที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 2-12 ปีได้จำนวน 340 ตัวอย่างจากเด็กชาย จำนวน 166 ตัวอย่างและเด็กหญิง 174 ตัวอย่าง เมื่อนำตัวอย่างอุจจาระมาเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อพิเศษชนิด mCCDA และ Skirrow และพิสูจน์ชนิดจากโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นเชื้อ *Campylobacter* spp. ด้วยเครื่องพิสูจน์ชนิด

เชื้ออัตโนมัติ Microflex MALDI-TOF พบว่าให้ผลเป็นเชื้อ *Campylobacter* spp. 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.5) โดยตรวจพบบนอาหารเลี้ยง skirrow agar medium เพียงชนิดเดียว 1 ตัวอย่าง ตรวจพบบนอาหารเลี้ยง mCCDA agar medium เพียงชนิดเดียว 2 ตัวอย่างและ 9 ตัวอย่างตรวจพบได้บนอาหารทั้ง 2 ชนิด ทั้งนี้แบ่งออกเป็นเชื้อ *C. jejuni* จำนวน 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.0) และ *C. coli* จำนวน 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.5)

นอกจากนี้ยังพบว่าจากตัวอย่างอุจจาระของเด็กหญิงจำนวน 174 ตัวอย่างตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* spp. 8 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.6) เป็น *C. jejuni* จำนวน 6 ตัวอย่าง และ *C. coli* จำนวน 2 ตัวอย่าง ส่วนในตัวอย่างอุจจาระของกลุ่ม

เด็กชายจำนวน 166 ตัวอย่างตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* spp. จำนวน 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.4) เป็น *C. jejuni* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *C. coli* จำนวน 3 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างอุจจาระของเด็กสุขภาพดีที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วงที่ตรวจพบ เชื้อ *Campylobacter* spp. แบ่งตามเพศและช่วงอายุ

อายุ (ปี)	เด็กชาย				เด็กหญิง			
	จำนวน ตัวอย่าง	<i>C. jejuni</i> (%)	<i>C. coli</i> (%)	รวม (%)	จำนวน ตัวอย่าง	<i>C. jejuni</i> (%)	<i>C. coli</i> (%)	รวม (%)
2 - 5	25	1 (4.0)	1 (4.0)	2 (8.0)	30	3 (10.0)	0 (0.0)	3 (10.0)
6 - 12	141	0 (0.0)	2 (1.4)	2 (1.4)	144	3 (2.1)	2 (1.4)	5 (3.5)
รวม	166	1 (0.6)	3 (1.8)	4 (2.4)	174	6 (3.4)	2 (1.2)	8 (4.6)

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

ผลการตรวจตัวอย่างอุจจาระเพื่อหา *Campylobacter* spp. ด้วยวิธีการเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดพิเศษและพิสูจน์ชนิดเชื้อด้วยเครื่องอัตโนมัติ Microflex MALDI-TOF mass spectrometer พบว่าในกลุ่มเด็กช่วงอายุ 2-12 ปีที่มีสุขภาพปกติมีเชื้อ *Campylobacter* spp. ในอุจจาระจำนวน 12 รายจากตัวอย่างทั้งหมด 340 รายหรือคิดเป็นร้อยละ 3.5 และไม่มีความแตกต่างของอัตราการพบเชื้อ *C. jejuni* และ *C. coli* แต่อย่างใด เมื่อพิจารณาผลการตรวจแยกเป็นกลุ่มตามอายุ พบว่ากลุ่มเด็ก 2-5 ปี มีอัตราความชุกของ *Campylobacter* spp. เท่ากับร้อยละ 9.1 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มเด็กอายุ 6-12 ปี (ร้อยละ 2.4) แต่ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Echeverria และคณะซึ่งทำการศึกษานในเด็กกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 0- 5 ปีที่ไม่มีอาการอุจจาระร่วง (ร้อยละ 11)⁽¹¹⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความชุกที่พบเชื้อกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยอุจจาระร่วงจากรายงานของ Echeverria และคณะ (ร้อยละ 13.3)⁽¹¹⁾ และ กลุ่มของ Taylor⁽¹³⁾ ที่ทำการศึกษานในเด็กไทยอายุน้อยกว่า 12 ปี (ร้อยละ 18.8) พบว่าเด็กที่เป็นพาหะไม่แสดงอาการอุจจาระร่วงมีความชุกน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วย เมื่อวิเคราะห์ผลการตรวจโดยแยกตามเพศพบว่าในเด็กหญิงมีความชุกของ *Campylobacter* spp. สูงกว่าเด็กชาย (ตารางที่ 1) และพบว่าความชุกของ *C. jejuni* ในเด็กหญิง (ร้อยละ 3.4) มากกว่าในเด็ก

ชาย (ร้อยละ 0.6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (การทดสอบไคสแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) ต่างจากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยอุจจาระร่วงที่เพศชายและหญิงมีโอกาสตรวจพบเชื้อได้เท่าๆกันและมากกว่าเล็กน้อยในเพศชาย^(14,15) ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไปว่าปัจจัยใดที่ทำให้เด็กหญิงเป็นพาหะของเชื้อ *C. jejuni* สูงกว่าในเด็กชาย นอกจากนี้พบว่าของความชุกของ *C. coli* ไม่มีความแตกต่างในเด็กทั้งสองกลุ่มเชื้อ *Campylobacter* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างที่เป็นเด็กสุขภาพดีไม่มีอาการอุจจาระร่วงนี้

C. jejuni นอกจากเป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงที่พบได้มากที่สุดในการติดเชื้อนี้แล้ว^(16, 17) เชื้อ *C. jejuni* ยังก่อให้เกิดโรคหลังจากการติดเชื้อ (sequelae disease) ในผู้ป่วยบางราย ได้แก่ Guillain-Barre syndrome (GBS) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายผิดปกติ เนื่องจาก lipooligosaccharide (LOS) ที่อยู่บริเวณผนังเซลล์ของเชื้อ *C. jejuni* มีโครงสร้างคล้ายกับส่วนของ ganglioside (GM1) ในเซลล์ประสาทของมนุษย์ เมื่อผู้ป่วยติดเชื้อ ร่างกายจะสร้าง antibody ต่อ LOS ของตัวเชื้อ และต่อ ganglioside ของมนุษย์ ทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดการทำลายเส้นประสาทส่วนปลาย ดังนั้นอวัยวะที่เส้นประสาทส่วนปลายเหล่านั้นจะสูญเสียหน้าที่การทำงาน เกิดอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ชา เดินเซ⁽¹⁸⁾ แม้ว่า GBS จะเกิดได้จากหลายสาเหตุแต่ประมาณร้อยละ 30-40 ของโรคนี้อาจเกิดจากการติดเชื้อ *C. jejuni* ⁽¹⁹⁾ ข้อมูล

จาก Alberta Health and *C.jejuni* Wellness, Disease Control and Prevention ของแคนาดา ประมาณอัตราการเกิด GBS 1 รายต่อการติดเชื้อ *C. jejuni* 2,000 ราย ส่วนข้อมูลจาก Centers of Disease Control and Prevention ของอเมริกาประมาณอัตราการเกิด GBS 1 รายต่อการติดเชื้อ *C. jejuni* 1,000 ราย

ความถูกต้องแม่นยำของเครื่อง MALDI-TOF mass spectrometer ที่ใช้แยกพิสูจน์เชื้อในงานวิจัยนี้สูงถึงร้อยละ 99.4 และ 100 ในเชื้อ *C. jejuni* และ *C. coli* ตามลำดับ เมื่อเทียบกับวิธีมาตรฐาน⁽²⁰⁾ ผลการทดสอบที่ได้แสดงให้เห็นว่าสามารถตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* spp. ได้ในเด็กที่ไม่แสดงอาการอุจจาระร่วง และแม้ว่าจะไม่ต้องทำการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะเพราะร่างกายสามารถขับเชื้อออกได้จนหมดเมื่อเวลาผ่านไปแต่ในระยะที่ร่างกายยังมีการขับเชื้อออกจากร่างกายอยู่นี้ อาจทำให้มีการแพร่กระจายเชื้อไปยังชุมชนและสิ่งแวดล้อมได้โดยเฉพาะในกลุ่มเด็ก 2-5 ปี จึงควรดูแลรักษาสุขอนามัยเป็นพิเศษเพื่อป้องกันการติดเชื้อซ้ำและติดต่อไปยังผู้อื่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูประจำชั้น องค์การบริหารส่วนตำบล ผู้ปกครอง ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บตัวอย่างตรวจวิเคราะห์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในงานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อย และขอขอบคุณ รศ.ดร.มนัส จงสงวน เป็นอย่างสูงสำหรับความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขงานวิจัยนี้

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และ Grant-in-Aid (B) of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan

เอกสารอ้างอิง

- Gallardo F, Gascon J, Ruiz J, Corachan M, Jimenez de Anta M, Vila J. *Campylobacter jejuni* as a cause of traveler's diarrhea: clinical features and antimicrobial susceptibility. J Travel Med 1998; 5: 23-6.
- Rao MR, Naficy AB, Savarino SJ, Abu-Elyazeed R, Wierzbica TF, Peruski LF, et al. Pathogenicity and convalescent excretion of *Campylobacter* in rural Egyptian children. Am J Epidemiol 2001; 154: 166-73.
- Rasrinaul L, Suthienkul O, Echeverria PD, Taylor DN, Seriwatana J, Bangtrakulnonth A, et al. Foods as a source of enteropathogens causing childhood diarrhea in Thailand. Am J Trop Med Hyg 1988; 39: 97-102.
- Osano O, Arimi SM. Retail poultry and beef as sources of *Campylobacter jejuni*. East Afr Med J 1999; 76:141-3.
- Richardson G, Thomas DR, Smith RM, Nehaul L, Ribeiro CD, Brown AG, and Salmon RL. A community outbreak of *Campylobacter jejuni* infection from a chlorinated public water supply. Epidemiol Infect 2007; 135: 1151-58.
- Grogono-Thomas R, Dworkin J, Blaser MJ, Newell DG. Roles of the surface layer proteins of *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* in ovine abortion. Infect Immun 2000; 68: 1687-91.
- Skirrow MB. Disease due to *Campylobacter*, *Helicobacter* and related bacteria. J Comp Pathol 1994; 111: 113-49.
- Megraud F, Boudraa G, Bessaoud K, Bensid S, Dabis F, Soltana R, et al. Incidence of *Campylobacter* infection in infants in western Algeria and the possible protective role of breast feeding. Epidemiol Infect 1990; 105: 73-8.
- Blaser MJ, Glass RI, Hug MI, Stoll B, Kibriya GM, Alim ARMA. Isolation of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* from Bangladeshi children. J Clin Microbiol 1980: 744-7.
- Bodhidatta L, McDaniel P, Sornsakrin S, Srijan A, Serichantalergs O, Mason CJ. Case-control study of diarrheal disease etiology in a remote rural area in western Thailand. Am J Trop Med Hyg 2010; 83: 1106-9.

11. Echeverria P, Taylor DN, Lexsomboon U, Bhaibulaya M, Blacklow RN, Tamura K, et al. Case-control study of endemic diarrheal disease in Thai children. *J Infect Dis* 1989; 159: 543-8.
12. Taylor DN, Echeverria P, Serivatana J, Bodhidatta L, Blaser MJ. Influence of strain characteristics and immunity on the epidemiology of *Campylobacter* infections in Thailand. *J Clin Microbiol* 1988; 26: 863-8.
13. Taylor DN, Perlman DM, Echeverria PD, Lexsomboon U, Blaser MJ. *Campylobacter* immunity and quantitative excretion rates in Thai children. *J Infect Dis.* 1993; 168: 754-8.
14. Gillespie IA, O'Brien SJ, Penman C, Tompkins D, Cowden J, Humphrey TJ. Demographic determinants for *Campylobacter* infection in England and Wales: implications for future epidemiological studies. *Epidemiol Infect* 2008; 136: 1717-25.
15. Ali AM, Qureshi AH, Rafi S, Roshan E, Khan I, Malik AM, et al. Frequency of *Campylobacter jejuni* in diarrhoea/dysentery in children in Rawalpindi and Islamabad. *J Pakistan Med Assoc* 2003; 517-20.
16. Friedman CR, Neimann J, Wegener HC, Tauxe RV. Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections in the United States and other industrialized nations. In: Nachamkin I, Blaser MJ, eds. *Campylobacter*. 2nd ed. Washington, DC: ASM Press; 2000: 121-38.
17. Chen J, Sun X, Zeng Z, Yu Y. *Campylobacter* enteritis in adult patients with acute diarrhea from 2005 to 2009 in Beijing, China. *Chin Med J* 2011; 124: 1508-12.
18. Yuki N. Infectious origins of, and molecular mimicry in, Guillain-Barre and Fisher syndromes. *Lancet Infect Dis* 2001; 1: 29-37.
19. Nachamkin I, Allos BM, Ho T. *Campylobacter* species and Guillain-Barre syndrome. *Clin Microb Rev* 1998; 11: 555-67.
20. Bessde E, Solecki O, Sifre E, Labadi L, Megraud F. Identification of *Campylobacter* species and related organisms by matrix assisted laser desorption ionization-time of flight (MALDI-TOF) mass spectrometry. *Clin Microbiol Infect* 2011; 17: 1735-9.