
ปรสิตก่อโรคที่ติดต่อผ่านทางอาหารและน้ำที่สำคัญในประเทศไทย
Important Food-Borne and Water-Borne Pathogenic Parasites in Thailand

อุมาพร ทาไธสง*

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Umaporn Thathaisong*

Department of Microbiology, Faculty of Science, Burapha University.

บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อปรสิตเป็นโรคซึ่งพบได้บ่อยและยังเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปรสิตก่อโรคที่เข้าสู่คนผ่านทางอาหารและน้ำ ซึ่งวิธีการติดต่อเข้าสู่คนเกิดขึ้นได้สองทางคือ การบริโภคอาหารที่ปรุงไม่สุก เช่น เนื้อสัตว์ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางที่มีระยะติดต่อโรคปรสิตที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่ โรคพยาธิใบไม้ตับ (Opisthorchiasis) โรคพยาธิตืดหมูและตืดวัว (Taeniasis) โรคพยาธิทริคิเนลล่า (Trichinosis) โรคพยาธิหอยโข่ง (Angiostrongyliasis) โรคพยาธิใบไม้ปอด (Paragonimiasis) และโรคพยาธิตัวจืด (Gnathostomiasis) นอกจากนี้โดยการบริโภคอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนระยะติดต่อของเชื้อปรสิต เช่น โรคพยาธิไส้เดือน (Ascariasis) โรคพยาธิแส้ม้า (Trichuriasis) และโรคที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว เช่น จีอาร์เดียซิส (Giardiasis) และคริปโตสปอริดิโอซิส (Cryptosporidiosis) การติดเชื้อปรสิตเหล่านี้นอกจากมีผลเสียโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนแล้วยังมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นการดูแลเฝ้าระวัง การให้ความรู้ความเข้าใจด้านสาธารณสุข และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารที่ปรุงสุกและดื่มน้ำสะอาดจะเป็นแนวทางป้องกันการเกิดโรคติดเชื้อปรสิตของประชากรที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

คำสำคัญ : ปรสิตก่อโรคที่ติดต่อผ่านทางอาหารและน้ำ

Abstract

Parasitic infections, one of public health problems, are commonly found in Thailand, especially those of food-borne and water-borne transmission. Mode of transmission of these parasites can be divided into two ways. Firstly, infection occurs by ingestion of infective stage in raw or undercooked food, such as infected intermediate hosts. Important parasitic infections that have been frequently found in Thailand are Opisthorchiasis, Taeniasis, Trichinosis, Angiostrongyliasis, Paragonimiasis, and Gnathostomiasis. Secondly, humans acquire the infections by consuming food or drinking water contaminated with infective stages which are Ascariasis, Trichuriasis including protozoal infections (Giardiasis and Cryptosporidiosis). These parasitic infections directly impact on deterioration of people's health and consequently affect their socio-economic development. Hence, to prevent parasitic infections, effective and sustainable control measures should cover the followings; a good surveillance system, health education to affected people, changing eating habits by consuming cooked food and cleaned water.

Keywords : food-borne and water-borne parasites

*E-mail: umaporn@buu.ac.th

บทนำ

ความปลอดภัยของอาหารเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค ซึ่งได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส รวมทั้งปรสิต อาจก่อให้เกิดอันตรายและเกิดโรคกับผู้บริโภคได้ ปัจจุบันพบว่าประชากรเป็นโรคติดเชื้อปรสิตเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำปรสิตที่เป็นสาเหตุได้แก่ โปรโตซัว พยาธิตัวกลม พยาธิตัวตืด และพยาธิใบไม้ เมื่อปรสิตเข้าสู่ร่างกายคนแล้ว บางชนิดอาจทำให้คนที่ติดเชื้อไม่แสดงอาการใดๆ บางชนิดอาจทำให้คนที่ติดเชื้อมีอาการรุนแรงและเสียชีวิต บางชนิดสามารถอยู่ในร่างกายของคนได้นานเป็นเวลาหลายปีและทำให้เกิดการติดเชื้อแบบเรื้อรัง ความชุกของการติดเชื้อและชนิดของปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำที่พบขึ้นอยู่กับกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา เช่น ความชุกของพยาธิไส้เดือน พยาธิไส้เดือน และ *Giardia duodenalis* ในเด็กมักพบสูง ส่วนในผู้ป่วยโรคเอดส์พบความชุกของการติดเชื้อ *Cryptosporidium* spp. สูง เป็นต้น ในประเทศไทยโรคติดเชื้อปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำที่พบบ่อยได้แก่ โรคพยาธิไส้เดือน โรคพยาธิไส้เดือน โรคพยาธิใบไม้ตับ และโรคพยาธิตัวตืด (taeniasis) เป็นต้น ซึ่งปรสิตที่เป็นสาเหตุของโรคมีวิธีการติดต่อมาสู่คนสองทางคือ การบริโภคอาหารที่ปรุงไม่สุกจากเนื้อสัตว์ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางที่มีระยะติดต่อ เช่น รับประทานปลาน้ำจืดสุกๆ ดิบๆ ที่มีระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ในตับ เป็นต้น หรือการบริโภคอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนระยะติดต่อ เช่น พยาธิไส้เดือน เป็นต้น อย่างไรก็ตามปรสิตบางชนิดมีวิธีติดต่อสู่คนทั้งสองทาง เช่น พยาธิตัวกลม เป็นต้น การติดเชื้อปรสิตในประชากรไทยมีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารที่มีระยะติดต่อของปรสิตอยู่ ได้แก่ เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อสัตว์ป่า ปลาน้ำจืด หอยน้ำจืดและพืชน้ำ ซึ่งความชุกของระยะติดต่อของปรสิตแต่ละชนิดในอาหารและน้ำจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ มีรายงานการตรวจหาระยะติดต่อในน้ำและอาหารหลายชนิด โดยเฉพาะอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อปรสิตและประชากรนิยมบริโภคพบความชุกของระยะติดต่อของ *Cryptosporidium* spp. และ *Giardia* spp. ในตัวอย่างน้ำประมาณร้อยละ 12 และ 7 ตามลำดับ (Srisuphanunt et al., 2010) ระยะติดต่อของพยาธิหอยโข่งในหอยน้ำจืดร้อยละ 12.38 (Vitta et al., 2011) ระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำจืดร้อยละ 35.9 (Yoonuan et al., 2008) ระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ในปลาเกล็ดขาว ร้อยละ 45.3 (Phalee et al., 2008) ส่วนการสำรวจการปนเปื้อนของปรสิตในผักสด ยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย ปัจจัยสำคัญที่ทำให้โรคติดเชื้อ

ปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำเป็นโรคที่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย คือ วัฒนธรรมในการบริโภคอาหารของคนไทย เนื่องจากระบบการล้างกลุ่มมักนิยมบริโภคอาหารที่ปรุงไม่สุก ดังนั้นเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำ ควรบริโภคอาหารที่ปรุงให้สุกเสียก่อนเพื่อเป็นการทำลายระยะติดต่อ รวมทั้งดื่มดื่มน้ำที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนของปรสิต

ปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำที่สำคัญและพบบ่อยในประเทศไทย

1. ปรสิตที่ติดต่อโดยการกินเนื้อสัตว์ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางที่มีระยะติดต่อ

1.1 พยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*)

พยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* เป็นพยาธิใบไม้ที่ก่อโรคพยาธิใบไม้ตับ (opisthorchiasis) พยาธิชนิดนี้พบมากในประเทศไทย แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทย ลาว เขมร และเวียดนามใต้ คนได้รับปรสิตเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคปลาน้ำจืดตระกูลปลาตะเพียนที่มีระยะติดต่อ (metacercaria) แบบดิบๆ หรือสุกๆ ดิบๆ เช่น ปลาตะเพียน ปลาชิว ปลาสร้อย ปลาชานาและปลาแก้มขี้ เป็นต้น ปรสิตจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในท่อน้ำดีในตับ เมื่อไข่ที่ปนออกมากับอุจจาระตกลงไปในน้ำ ตัวอ่อนจะออกจากไข่แล้วไข่เข้าโฮสต์ตัวกลางตัวที่หนึ่งคือ หอยน้ำจืด ตัวอ่อนออกจากหอยไข่เข้าสู่โฮสต์ตัวกลางตัวที่สองคือปลาน้ำจืดและเจริญเป็นระยะติดต่อ สำหรับในประเทศไทยพยาธิใบไม้ตับเป็นพยาธิที่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข มีรายงานผู้ติดเชื้อพยาธิชนิดนี้ประมาณ 8 ล้านคน (Sripa et al., 2011) โดยพบว่าภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งระบาดหลัก และมีความชุกของพยาธิใบไม้ตับสูงกว่าภาคอื่น รายงานเมื่อปี พ.ศ. 2546 พบความชุกในภาคเหนือร้อยละ 19.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 15.7 ภาคกลางร้อยละ 3.8 ส่วนภาคใต้ไม่มีรายงานการติดเชื้อพยาธิ (Jongsuksuntigul & Imsomboon, 2003) จากรายงานในปี พ.ศ. 2554 พบความชุกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 20.39 (Wattanayingcharoenchai et al., 2011) ซึ่งสูงกว่าที่ได้รายงานไว้ และพบว่าการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ตับมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางภูมิประเทศ เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือมีแหล่งน้ำจืดจำนวนมากซึ่งเป็นที่อยู่ของปลาและหอย อีกทั้งการสุขาภิบาลในชนบทยังไม่ดีพอ ประชาชนไม่ถ่ายอุจจาระลงในห้องสุขา ทำให้ไข่พยาธิตกลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าความชุกของพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่ที่มีการระบาดมีความเกี่ยวข้องกับการบริโภคปลาดิบ โดยเฉพาะ

ก้อยปลาซึ่งเป็นอาหารที่นิยมบริโภคในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งปลาร้าและปลาสามพัก รายงานความชุกในจังหวัดขอนแก่น พบร้อยละ 24.5 และพบในผู้ชายสูงกว่าผู้หญิง (Sriamporn *et al.*, 2004) จังหวัดอุบลราชธานีพบร้อยละ 14.8 (Tungtrongchitr *et al.*, 2007) นอกจากนี้ยังพบว่ามียีสต์หลายชนิดติดเชื้อ *O. viverrini* โดยพบความชุกในสุนัขและแมวในจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ตับร้อยละ 3.8 และ 36.4 ตามลำดับ (Enes *et al.*, 2010) อาการของคนติดปรสิตชนิดนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของพยาธิที่มีอยู่ในร่างกาย ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะไม่มีอาการเด่นชัดถ้าติดเชื้อจำนวนน้อย ส่วนผู้ป่วยที่ติดเชื้อจำนวนมากจะมีอาการตับโต ตัวเหลือง จนถึงอาหารไม่ย่อย เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการติด *O. viverrini* แบบเรื้อรังอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งท่อน้ำดี (cholangio- carcinoma) (Kurathong *et al.*, 1985) ซึ่งเป็นมะเร็งตับชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดในประเทศไทย (Sripa & Pairojkul, 2008) อุบัติการณ์ของมะเร็งท่อน้ำดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ระบาดของโรคพยาธิใบไม้ตับในผู้ชายและผู้หญิงสูงถึง 97.8 และ 39.0 คน ต่อประชากร 100,000 คน ตามลำดับ (Parkin *et al.*, 1997)

1.2 พยาธิติดหมูและติดวัว (*Taenia spp.*)

พยาธิติดที่พบบ่อยได้แก่ พยาธิติดวัว (*Taenia saginata*) และพยาธิติดหมู (*Taenia solium*) ทำให้เกิดโรคพยาธิติดวัว (taeniasis) คนได้รับปรสิตเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคเนื้อหมูหรือเนื้อวัวซึ่งมีพยาธิระยะตัวอ่อนที่มีลักษณะคล้ายเม็ดสาคูเข้าไป ตัวอ่อนจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้เล็ก ออกไข่ที่ปนออกมากับอุจจาระซึ่งอาจแพร่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น พื้นดิน และหญ้า เป็นต้น เมื่อวัวซึ่งเป็นโฮสต์ตัวกลางของพยาธิติดวัว และหมูซึ่งเป็นโฮสต์ตัวกลางของพยาธิติดหมูกินไข่พยาธิเข้าไป ตัวอ่อนจะออกจากไข่แล้วเข้าไปสร้างซิสต์ในกล้ามเนื้อตามอวัยวะต่างๆ ซึ่งมีลักษณะคล้ายเม็ดสาคู อาการของโรคพยาธิติดวัวในคน ได้แก่ หิวอาหารบ่อย อ่อนเพลีย คลื่นไส้ อาเจียน เป็นต้น สำหรับประเทศไทยโรคพยาธิติดวัวติดพบมากในประชากรในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากประชากรนิยมบริโภคเนื้อหมูและเนื้อวัวแบบสุกๆ ดิบๆ เช่น ลาบ น้ำตก แหนม หมูบึ่ง เนื้อย่าง เป็นต้น จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2545-2550 พบค่าเฉลี่ยความชุกของโรคพยาธิติดวัวในประชากรทั่วประเทศน้อยกว่าร้อยละ 1 โดยภาคเหนือมีความชุกสูงสุดร้อยละ 5.9 และภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 2.8 ซึ่งพบว่าเป็นโรคพยาธิติดวัวมากกว่าติดหมู (Waikagul *et al.*, 2006) ผู้ชายมีอัตราการติดเชื้อสูงกว่าผู้หญิง 2 เท่าและพบมากในผู้ใหญ่มากกว่าเด็ก ปัจจุบันพบว่าแนวโน้มของโรคพยาธิติดวัว

ในประเทศยังไม่ลดลง อาจเนื่องมาจากประชาชนยังไม่ได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ปรุงไม่สุก นอกจากนี้พยาธิติดหมูยังทำให้เกิดโรคซิสติเซอร์โคซิส (cysticercosis) ในคน ซึ่งเกิดจากการที่คนกินไข่ของพยาธิที่ปะปนอยู่ในผักสดหรือน้ำดื่มเข้าไป ตัวอ่อนจะกลายเป็นซิสต์กระจายอยู่ตามเนื้อเยื่อทั่วร่างกาย ถ้าซิสต์อยู่ในอวัยวะที่สำคัญ เช่น สมองและไขสันหลังจะทำให้เกิดโรคที่เรียกว่านิวโรซิสติเซอร์โคซิส (neurocysticercosis) ซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตได้ ส่วนซิสต์ที่พบในตาอาจทำให้ตาบอดได้ ข้อมูลทางระบาดวิทยาของโรคซิสติเซอร์โคซิสในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก จากการตรวจยืนยันคนที่ต้องสงสัยว่าเป็นโรคซิสติเซอร์โคซิสจำนวน 754 ราย ในช่วงปี พ.ศ. 2543-2548 ด้วยวิธี immunoblot พบว่ามีคนที่มีการตรวจเป็นบวก 314 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.8 (Waikagul *et al.*, 2006) และจากการสำรวจในประชากรในภาคกลาง ช่วงปี พ.ศ. 2549-2550 พบว่ามีคนเป็นโรคซิสติเซอร์โคซิสร้อยละ 0.06 (Anantaphruti *et al.*, 2010)

1.3 พยาธิทริคิเนลล่า (*Trichinella spp.*)

พยาธิทริคิเนลล่าเป็นพยาธิตัวกลมที่ก่อโรคทริคิโนซิส (trichinosis) ซึ่งเป็นโรคที่ติดต่อกันจากสัตว์มาสู่คน ปัจจุบันพบว่าพยาธิทริคิเนลล่า ประกอบด้วย 8 สปีชีส์ และ 4 จีโนไทป์ (Krivokapich *et al.*, 2008) ที่พบบ่อยทั้งในคนและสัตว์คือ *Trichinella spiralis* โรคทริคิโนซิสในคนเกิดจากการบริโภคตัวอ่อนระยะติดต่อของพยาธิที่อยู่ภายในซิสต์ในกล้ามเนื้อของสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า เช่น หมูป่า หมูป่า และหนูป่า เป็นต้น ตัวอ่อนจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้เล็ก ตัวเมียออกลูกเป็นตัว จากนั้นตัวอ่อนจะเข้าสู่กระแสเลือดและเข้าไปในเซลล์กล้ามเนื้อต่างๆ ทั่วร่างกายและขดตัวอยู่ในถุงซิสต์ในเซลล์กล้ามเนื้อนั้นๆ อาการของโรคทริคิโนซิสในคนได้แก่ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและมีไข้ ต่อมาอาการเหล่านี้จะค่อยๆ หายไปเอง การเสียชีวิตของผู้ป่วยส่วนใหญ่เกิดจากตัวอ่อนของปรสิตเข้าไปในระบบประสาทส่วนกลาง กล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อกระบังลม ในประเทศไทยโรคทริคิโนซิสพบได้ทุกภาคของประเทศ โดยพบมากในภาคเหนือ การระบาดของโรคทริคิโนซิสส่วนใหญ่เกิดจาก *T. spiralis* ซึ่งเกิดขึ้นครั้งแรกที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอนในปี พ.ศ. 2505 เนื่องจากการบริโภคเนื้อหมูป่าดิบที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อของ *T. spiralis* ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2505-2534 เกิดการระบาดขึ้น 118 ครั้ง มีคนติดพยาธิทริคิเนลล่าประมาณ 5,400 ราย และทำให้คนเสียชีวิต 95 ราย (Khamboonruang, 1991) ซึ่งเกิดจากการบริโภคเนื้อหมูดิบที่มีระยะติดต่อของ *T. spiralis* (Takahashi *et al.*, 2000) อย่างไรก็ตามมีรายงานการระบาด

ของพยาธิทริคิเนลล่าสปิซียอื่นในประเทศไทย ได้แก่ *Trichinella pseudospiralis* ซึ่งเกิดการระบาดในจังหวัดชุมพร โดยในปี พ.ศ. 2537 มีคนเป็นโรคทริคิโนซิสจำนวน 59 ราย (Jongwutiwes *et al.*, 1998) ตามมาด้วยการระบาดของ *Trichinella papuae* ที่จังหวัดอุทัยธานีในปี พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2550 (Kusolsuk *et al.*, 2010) มีคนเป็นโรคทริคิโนซิสจำนวน 28 ราย และปี พ.ศ. 2552 มีรายงานคนเป็นโรคทริคิโนซิสทั่วประเทศจำนวน 44 ราย หลังจากนั้นรายงานโรคเริ่มลดลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2554 พบเพียงปีละ 2 ราย (สำนักโรคระบาดวิทยา, 2554)

1.4 พยาธิหอยโข่ง (*Angiostrongylus cantonensis*)

พยาธิหอยโข่งหรือพยาธิปอดหนูเป็นพยาธิตัวกลมที่อาศัยอยู่ในหลอดเลือดแดงของปอดหนู การติดเชื้อในคนก่อให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบที่มีภาวะอีโอซิโนฟิลสูง (eosinophilic meningitis) ซึ่งคนไข้โฮสต์ในธรรมชาติ ได้รับปรสิตโดยบริโภคหอยที่มีตัวอ่อนระยะที่สามซึ่งเป็นระยะติดต่อ หอยที่สำคัญคือหอยโข่ง (*Pila* spp.) หอยทากยักษ์อาฟริกัน (*Achatina fulica*) และหอยเชอรี่ (*Pomacea canaliculata*) โดยหอยโข่งถือว่าเป็นพาหะที่สำคัญที่ทำให้คนไทยติดโรคพยาธิหอยโข่ง วงจรชีวิตของพยาธิชนิดนี้มีโฮสต์จำเพาะตามธรรมชาติคือหนู ได้รับปรสิตโดยกินโฮสต์ตัวกลางคือหอยพาหะที่มีระยะติดต่ออยู่ จากนั้นปรสิตจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยที่หลอดเลือดแดงของปอดหนู ตัวอ่อนที่ปนออกมากับมูลหนูจะไชเข้าสู่หอยและเจริญเป็นระยะติดต่อ อาการของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบที่เกิดในคน ได้แก่ ปวดศีรษะอย่างรุนแรง มีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ คอแข็ง อาจเป็นอัมพาตและเสียชีวิตได้ โรคพยาธิหอยโข่งพบได้ทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือในกลุ่มประชาชนที่นิยมบริโภคหอยที่ปรุงดิบๆ หรือสุกๆ ดิบๆ ที่เรียกว่า ก้อยหอย ซึ่งนิยมบริโภคเป็นกับแกล้มในการดื่มสุราในเทศกาลต่างๆ เมื่อไม่นานมานี้มีการศึกษาพบว่าเหล่าและเครื่องปรุงก้อยหอยทำให้ตัวอ่อนระยะติดต่อในหอยตาย (Eansobhana *et al.*, 2009) ดังนั้นการบริโภคก้อยหอยหลังการปรุงเสร็จแล้วระยะเวลาหนึ่งจะช่วยลดการติดพยาธิหอยโข่งได้ ในแต่ละปีมีคนที่ต้องสงสัยว่าเป็นโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบที่มีภาวะอีโอซิโนฟิลสูงหลายร้อยคน โดยในปี พ.ศ. 2552 2553 และ 2554 พบว่ามีคนเป็นโรคนี้นี้ เท่ากับ 0.43 0.35 และ 0.19 ราย ตามลำดับต่อประชากรจำนวน 100,000 ราย (สำนักโรคระบาดวิทยา, 2554)

1.5 พยาธิใบไม้ปอด (*Paragonimus* spp.)

พยาธิใบไม้ปอดเป็นพยาธิใบไม้ที่เป็นสาเหตุของโรคพยาธิใบไม้ปอด (paragonimiasis) พบว่ามีมากกว่า 40 สปีชีส์ คนและ

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอื่นๆ เช่น แมวและสุนัข ได้รับพยาธิเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคปูน้ำจืดที่มีระยะติดต่อ (metacercaria) แบบดิบๆ หรือสุกๆ ดิบๆ เช่น ปูนา ปูภูเขา ปูน้ำตกร เป็นต้น ปรสิตจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในปอด ไช้ที่ปนออกมากับเสมหะและอุจจาระเมื่อตกลงไปในน้ำ ตัวอ่อนจะออกจากไข่แล้วไชเข้าโฮสต์ตัวกลางตัวที่หนึ่งคือหอยน้ำจืด หลังจากนั้นตัวอ่อนออกจากหอยเพื่อไชเข้าโฮสต์ตัวกลางตัวที่สองคือปูน้ำจืดและเจริญเป็นระยะติดต่อ โรคพยาธิใบไม้ปอดมีอาการคล้ายคลึงกับวัณโรคคือ ไอแห้งๆ เจ็บหน้าอก หลอดลมอักเสบและมักมีเลือดปนออกมากับเสมหะ มีรายงานว่าพบ *Paragonimus westermani*, *Paragonimus herotremus*, *Paragonimus bangkokensis*, *Paragonimus harinasutai* และ *Paragonimus siamensis* ในหลายประเทศในทวีปเอเชีย ได้แก่ กัมพูชา จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ลาว เวียดนาม และไทย (Blair *et al.*, 1999) สำหรับประเทศไทยถึงแม้จะพบผู้ป่วยโรคนี้นี้จำนวนไม่มาก แต่ก็มีรายงานมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน และส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อพยาธิใบไม้ปอดชนิด *P. heterotremus* โดยมีรายงานการพบผู้ติดเชื้อจากจังหวัดในภาคเหนือและภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดเชียงราย แม่ฮ่องสอน น่าน สระบุรี นครนายก เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก ปัจจุบันพบว่าโรคพยาธิใบไม้ปอดในประเทศมีแนวโน้มลดลง โดยรายงานความชุกของโรคพยาธิใบไม้ปอดในจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2530 พบร้อยละ 15.8 (Pannarunothai *et al.*, 1988) และในปี พ.ศ. 2543 พบความชุกลดลงเหลือร้อยละ 0.51 (Waree *et al.*, 2001) ความชุกของพยาธิชนิดนี้ในจังหวัดสระบุรีในปี พ.ศ. 2527-2528 พบร้อยละ 10.9 และในปี พ.ศ. 2548 ลดเหลือร้อยละ 4.9 (Yoonuan *et al.*, 2008) อาจเนื่องมาจากประชากรมีความรู้เกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ปอดและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหันมาบริโภคปูน้ำจืดที่ปรุงสุก

1.6 พยาธิตัวจืด (*Gnathostoma* spp.)

พยาธิตัวจืดเป็นพยาธิตัวกลมที่ก่อโรคพยาธิตัวจืด (gnathostomiasis) ซึ่งเป็นโรคที่ติดต่อจากสัตว์มาสู่คน โรคพยาธิตัวจืดในคนพบครั้งแรกในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2432 ปัจจุบันโรคพยาธิตัวจืดในคนพบได้ทั่วโลก แต่พบมากในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทยและญี่ปุ่น รวมทั้งทวีปอเมริกาใต้ พยาธิตัวจืดประกอบด้วย 12 สปีชีส์ สปีชีส์ที่ทำให้เกิดโรคในคนได้แก่ *Gnathostoma spinigerum*, *Gnathostoma hispidum*, *Gnathostoma doloresi*, *Gnathostoma nipponicum* และ *Gnathostoma binucleatum* (McCarthy & Moore, 2000) สปีชีส์ที่ทำให้เกิดโรคในคนที่พบบ่อยคือ *G. spinigerum* คนไข้โฮสต์ในธรรมชาติ

ได้รับปรสิตเข้าสู่ร่างกายโดยบริโภคสัตว์น้ำจืด ได้แก่ ปลา กุ้ง กบ เขียด และ งู เป็นต้น ที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อซึ่งเป็นตัวอ่อนระยะที่สามแบบสุกๆ ดิบๆ วงจรชีวิตของพยาธิชนิดนี้มีโฮสต์จำเพาะตามธรรมชาติคือสัตว์กินเนื้อหลายชนิด เช่น หมู แมว และสุนัข เป็นต้น ไข่ที่ปนออกมากับมูลสัตว์เมื่อตกลงไปในน้ำ ตัวอ่อนระยะที่หนึ่งจะออกจากไข่และถูกกินโดยโฮสต์ตัวกลางตัวที่หนึ่งคือ กุ้งน้ำจืด (cyclops) และเจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่สอง เมื่อโฮสต์ตัวกลางตัวที่สองคือปลาน้ำจืดและสัตว์อื่นๆ กินกุ้งไร ตัวอ่อนจะเจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่สาม ในประเทศไทยมีรายงานว่าปลาไหลเป็นปลาน้ำจืดที่มีความชุกของตัวอ่อนระยะที่สามสูงที่สุด โดยพบความชุกในปลาไหลที่จำหน่ายในตลาดในกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 26 (Sugaroon & Wiwanitkit, 2003) เมื่อคนได้รับพยาธิตัวจืดเข้าไปในร่างกาย ตัวอ่อนจะไข่ไปตามบริเวณต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิดอาการตามตำแหน่งที่พยาธิอยู่ เช่น ไข่ไปตามเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง จะเกิดอาการบวมเคลื่อนที่หรือเดินทางไปยังประสาทส่วนกลางและตาทำให้เกิดอันตรายต่อสมองและทำให้ตาบอดได้ จากการตรวจทางน้ำเหลืองในคนที่ต้องสงสัยว่าเป็นโรคพยาธิตัวจืดในช่วงปี พ.ศ. 2543-2548 พบว่าคนมีภูมิคุ้มกันต่อพยาธิตัวจืดร้อยละ 62.5 และพบว่าผู้ป่วยที่นิยมบริโภคเนื้อสัตว์ดิบมีโอกาสเป็นโรคพยาธิตัวจืดมากกว่าคนปกติ 2.1 เท่า และผู้ป่วยที่เคยมีอาการบวมเคลื่อนที่ตามผิวหนังมีโอกาสเป็นโรคพยาธิตัวจืดมากกว่าคนปกติ 1.8 เท่า (Bussaratid *et al.*, 2010)

2. ปรสิตที่ติดต่อโดยการบริโภคอาหารและน้ำดื่มที่ปนเปื้อนระยะติดต่อ

2.1 พยาธิไส้เดือน (*Ascaris lumbricoides*)

พยาธิไส้เดือนเป็นพยาธิตัวกลมขนาดใหญ่ที่สุดที่พบในลำไส้คน ทำให้เกิดโรคพยาธิไส้เดือน (ascariasis) พบได้ทั่วโลก โดยมีประชากรโลกประมาณหนึ่งในสี่ติดพยาธิไส้เดือน เป็นพยาธิตัวกลมที่มีวงจรชีวิตผ่านดิน คนได้รับพยาธิเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคอาหาร น้ำดื่ม ผักและผลไม้ที่ปนเปื้อนไข่ระยะติดต่อ ประสิทธิภาพจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้เล็ก ไข่ที่ปนออกมากับอุจจาระเมื่อตกลงไปในดินที่ชื้นแฉะจะเจริญเป็นไข่ระยะติดต่อ ผู้ที่ติดพยาธิไส้เดือนส่วนใหญ่ไม่มีอาการใดๆ แต่ในกรณีที่มีผู้ป่วยแสดงอาการจะมีอาการได้หลายอย่าง โดยบางรายมีอาการไข้ และท้องเสีย และมีอาการแทรกซ้อนจากการไชของตัวอ่อนไปตามอวัยวะต่างๆ เช่น ปอดและตับ เป็นต้น สำหรับในประเทศไทย โรคพยาธิไส้เดือนเป็นโรคที่พบบ่อยในเด็ก และพบได้ทั่วทุกภาคของประเทศ แต่พบมากในภาคใต้เนื่องจากสภาวะอากาศมีความชุ่มชื้นตลอดปี จึงเหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาของไข่พยาธิชนิดนี้ ซึ่ง

รายงานความชุกในเด็กนักเรียน จังหวัดนราธิวาสพบร้อยละ 38.72 (Jiraamonninit *et al.*, 2006) จังหวัดน่านพบร้อยละ 21.7 (Waikagul *et al.*, 2002) ส่วนการสำรวจเด็กนักเรียนในจังหวัดอ่างทอง อโยธยา และสุพรรณบุรี จำนวน 1,037 ราย ไม่พบการติดพยาธิไส้เดือน (Saksirisampant *et al.*, 2006)

2.2 พยาธิแส้ม้า (*Trichuris trichiura*)

พยาธิแส้ม้าเป็นพยาธิตัวกลมในลำไส้คน ทำให้เกิดโรคพยาธิแส้ม้า (trichuriasis) โรคนี้พบได้ทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตร้อนและเขตอบอุ่น และมักพบการแพร่กระจายร่วมกับพยาธิไส้เดือน ซึ่งมีวงจรชีวิตผ่านดินเช่นเดียวกัน มีรายงานว่าทั่วโลกมีคนติดพยาธิแส้ม้าประมาณ 1,049 ล้านคน ซึ่งเป็นเด็กก่อนวัยเรียน 114 ล้านคนและเด็กนักเรียน 233 ล้านคน (Stephenson *et al.*, 2000) พยาธิแส้ม้าติดต่อเข้าสู่คนโดยการบริโภคน้ำดื่ม ผักและผลไม้ที่ปนเปื้อนไข่ระยะติดต่อ หรือติดไปกับเล็บมือ ประสิทธิภาพจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่ ไข่ที่ปนออกมากับอุจจาระเมื่อตกลงไปในดินที่ชื้นแฉะจะเจริญเป็นไข่ระยะติดต่อ อาการของโรคพยาธิแส้ม้าขึ้นอยู่กับจำนวนปรสิตในร่างกาย ซึ่งถ้าหากมีพยาธิจำนวนน้อยจะไม่มีอาการ ถ้ามีพยาธิจำนวนมากจะมีอาการเบื่ออาหาร นอนไม่หลับ ท้องอืด ปวดท้อง อุจจาระร่วง บางรายที่ติดเชื้อรุนแรงอาจเกิดภาวะโลหิตจาง สำหรับประเทศไทยโรคพยาธิแส้ม้าพบมากในเด็กและพบได้ทุกภาคของประเทศ แต่ภาคใต้มีอัตราการแพร่กระจายของโรคพยาธิแส้ม้าสูง เนื่องจากภาคใต้มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาของไข่พยาธิแส้ม้า รวมทั้งสุขอนามัยของประชากรไม่ดี โดยรายงานความชุกของพยาธิแส้ม้าในเด็กนักเรียนจังหวัดนราธิวาสพบร้อยละ 45.37 (Jiraamonninit *et al.*, 2006) ส่วนความชุกของการติดพยาธินี้ในเด็กนักเรียนในจังหวัดภาคกลางค่อนข้างต่ำ โดยพบร้อยละ 0.05 (Ngrenngamrlert *et al.*, 2007)

2.3 *Giardia duodenalis*

G. duodenalis เป็นปรสิตโปรโตซัวที่พบในคนและสัตว์หลายชนิด เชื้อนี้ก่อโรคอุจจาระร่วงที่เรียกว่า จีอาร์เดียซิส (giardiasis) คนได้รับปรสิตเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคอาหารและน้ำดื่มที่ปนเปื้อนระยะซิสต์ซึ่งเป็นระยะติดต่อ จากนั้นปรสิตออกจากซิสต์แล้วเจริญเป็นระยะโทรโพซอยต์ไปเกาะติดกับเซลล์บุลำไส้เล็กตอนต้นและแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้น ประสิทธิภาพมากที่เกาะอยู่บนเซลล์บุลำไส้เล็กจะไปขัดขวางการดูดซึมและการย่อยอาหาร ก่อให้เกิดพยาธิสภาพที่ผนังลำไส้เล็ก และทำให้เกิดอุจจาระร่วง ระยะโทรโพซอยต์ส่วนหนึ่งจะเคลื่อนตัวไปที่ลำไส้ใหญ่และแปรสภาพเป็นซิสต์ปนออกมากับอุจจาระ โรคจีอาร์เดียซิส

เป็นโรคที่พบในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่ เด็กที่เป็นโรคนี้แบบเรื้อรังจะเกิดอาการขาดอาหาร น้ำหนักลด แคระแกร็น จากการศึกษาจีโนมไทป์ของ *G. duodenalis* พบว่าประกอบด้วยจีโนมไทป์ A B C D E F และ H (Lasek-Nesselquist *et al.*, 2010) โดยมีเพียงจีโนมไทป์ A และ B เท่านั้นที่พบทั้งในคนและสัตว์ ส่วนจีโนมไทป์อื่นๆ พบเฉพาะในสัตว์ และพบว่าจีโนมไทป์ A และ B สามารถแบ่งย่อยออกเป็น AI AII BIII และ BIV (Lasek-Nesselquist *et al.*, 2010) สัตว์ที่มีรายงานว่าพบ *G. duodenalis* จีโนมไทป์ A และ B ได้แก่ วัวควาย สุนัข แมวและหนู จากรายงานความชุกของโรคจิอาร์เดียซิสในประเทศไทย พบความชุกสูงในเด็ก โดยเด็กในสถานเลี้ยงเด็กกำพร้าพบความชุกร้อยละ 38 (Saksirisampant *et al.*, 2003) เด็กนักเรียนพบร้อยละ 6.2 (Ratanapo *et al.*, 2008) เป็นต้น และจากการศึกษาจีโนมไทป์ของ *G. duodenalis* จำนวน 42 ตัวอย่าง จากประชากรในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าเป็นจีโนมไทป์ A จำนวน 20 ตัวอย่าง และจีโนมไทป์ B จำนวน 22 ตัวอย่าง (Siripattanapipong *et al.*, 2011) ส่วนจีโนมไทป์ที่แยกได้จากเด็กนักเรียนในจังหวัดเชิงเทราจำนวน 12 ตัวอย่าง พบว่าเป็นจีโนมไทป์ AI จำนวน 5 ตัวอย่างและ BIV จำนวน 7 ตัวอย่าง (Ratanapo *et al.*, 2008)

2.4 *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium เป็นปรสิตโปรโตซัวที่ทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วงที่เรียกว่าคริปโตสปอริดิโอซิส (cryptosporidiosis) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คนได้รับปรสิตเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคอาหารและน้ำดื่มที่ปนเปื้อนระยะโอโอซิสต์ (oocyst) ซึ่งเป็นระยะติดต่อ จากนั้นระยะโอโอซิสต์จะถูกย่อยและปล่อยสปอร์โรซอยต์ (sporozoite) ออกมา ซึ่งจะเข้าไปเจริญในไมโครวิลไลของเซลล์บุลำไส้และแบ่งตัวได้เมื่อโรซอยต์ (merozoite) ซึ่งจะเข้าไปเจริญในไมโครวิลไลอื่นๆ ต่อไป เมื่อโรซอยต์ส่วนหนึ่งจะพัฒนาเป็นระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบมีเพศคือแกมมาเพคต์และเพคเมียเกิดการปฏิสนธิได้ระยะไซโกต (zygote) และพัฒนาเป็นระยะโอโอซิสต์ซึ่งปนออกมากับอุจจาระ โรครคริปโตสปอริดิโอซิสพบในประเทศต่างๆ มากกว่า 40 ประเทศทั่วโลก คนปกติที่ติดเชื้อนี้และเกิดอาการอุจจาระร่วงจะหายได้เอง ส่วนคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องจะมีอาการอุจจาระร่วงแบบเรื้อรังและบางครั้งอาจทำให้ตายได้ ดังนั้น *Cryptosporidium* จึงจัดเป็นเชื้อฉวยโอกาสที่สำคัญในคนที่ภูมิคุ้มกันบกพร่อง มีรายงานว่าโรครคริปโตสปอริดิโอซิสพบในผู้ป่วยโรคเอดส์ประมาณร้อยละ 5-50 (Spano *et al.*, 1998) และทำให้ผู้ป่วยโรคเอดส์ตายเนื่องจากอุจจาระร่วงอย่างรุนแรง ปัจจุบันพบว่า *Cryptosporidium* ประกอบด้วย 18 สปีชีส์ และ

มีมากกว่า 40 จีโนมไทป์ ที่พบบ่อยในคนที่เป็โรครคริปโตสปอริดิโอซิสคือ *C. hominis* และ *C. parvum* ในประเทศไทยข้อมูลของ *Cryptosporidium* ยังมีไม่มากนัก พบความชุกในผู้ป่วยโรคเอดส์ระยะสุดท้ายร้อยละ 94.4 ซึ่งเป็น *C. parvum* (human genotype) มากที่สุดถึงร้อยละ 50 และรองลงมาคือ *C. meleagridis* *C. parvum* (bovine genotype) *C. felis* และ *C. canis* ตามลำดับ (Gatei *et al.*, 2002) และจากการศึกษาจีโนมไทป์ของ *Cryptosporidium* จำนวน 29 ตัวอย่างซึ่งตรวจพบในผู้ป่วยโรคเอดส์ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2539-2543 พบว่า ตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 24 ตัวอย่าง เป็น *C. parvum* ส่วนตัวอย่างที่เหลือเป็น *C. meleagridis* *C. muris* และ *C. felis* (Tiangtip & Jongwutiwes, 2002)

การป้องกันและควบคุมปรสิตก่อโรคที่ติดต่อผ่านทางอาหารและน้ำ

การป้องกันปรสิตก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำทำได้โดยเลือกบริโภคอาหารประเภทเนื้อที่ปรุงสุกแล้วเท่านั้นรวมทั้งผักที่ผ่านการต้มเดือด และดื่มน้ำที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนระยะติดต่อของปรสิต ให้ความรู้เกี่ยวกับสุขศึกษากับประชาชนโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการระบาด และถ่ายอุจจาระลงในห้องสุขาเพื่อป้องกันไม่ให้ระยะติดต่อปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมจะช่วยลดการแพร่ระบาดของปรสิตได้

สรุป

ปรสิตก่อโรคที่ติดต่อผ่านทางอาหารและน้ำที่สำคัญในประเทศไทยประกอบด้วย โปรโตซัว พยาธิตัวกลม พยาธิตัวตืด และพยาธิใบไม้ ซึ่งสามารถติดต่อมาสู่คนสองทางคือ การบริโภคเนื้อสัตว์ที่เป็นโฮสต์ตัวกลางแบบดิบๆ หรือปรุงสุกๆ ดิบๆ และการบริโภคอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนของระยะติดต่อของปรสิต ปัจจุบันพบว่าคนเป็นโรคติดเชื้อปรสิตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประชากรทั่วโลกติดเชื้อปรสิตมากขึ้น ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิต วัฒนธรรมในการรับประทานอาหาร การเพิ่มสูงขึ้นของจำนวนประชากร และประชากรมีสุขอนามัยไม่ดี ตลอดจนการคมนาคมที่สะดวกทำให้ประชากรสามารถเดินทางไปทั่วโลกจึงมีโอกาสติดเชื้อจากต่างถิ่นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและป้องกันโรคที่เกิดจากปรสิตที่ก่อโรคผ่านทางอาหารและน้ำ ซึ่งทำได้โดยบริโภคอาหารประเภทเนื้อที่ปรุงสุกแล้วเท่านั้น บริโภคน้ำดื่มที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนระยะติดต่อของปรสิต และมีการป้องกันไม่ให้ระยะติดต่อปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม เช่น

ถ่ายจุลจากร่องในท้องสุขา รวมทั้งกำจัดโฮสต์ตัวกลางของปรสิต เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

สำนักกระบาดวิทยา. (2554). รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506. วันที่ค้นข้อมูล 17 ตุลาคม 2554, เข้าถึงได้จาก <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk>

Anantaphruti, M.T., Okamoto, M., Yoonuan, T., Saguankiat, S., Kusolsuk, T. & Sato, M., *et al.* (2010). Molecular and serological survey on taeniasis and cysticercosis in Kanchanaburi Province, Thailand. *Parasitology International*, 59, 326-330.

Blair, D., Xu, Z.B., & Agatsuma, T. (1999). Paragonimiasis and the genus *Paragonimus*. *Advances in Parasitology*, 42, 113-222.

Bussaratid, V., Dekumyoy, P., Desakorn, V., Jaroensuk, N., Liebtawee, B., & Pakdee, W. (2010). Predictive factors for *Gnathostoma* seropositivity in patients visiting the Gnathostomiasis Clinic at the Hospital for Tropical Diseases, Thailand during 2000-2005. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 41, 1316-1321.

Eamsobhana, P., Yoolek, A., Punthuprapasa, P., & Yong, H.S. (2009). Thai 'koi-hoi' snail dish and *Angiostrongylus cantonensis*: effects of food flavoring and alcoholic drink on the third-stage larvae in infected snail meat. *Foodborne Pathogens and Disease*, 6, 401-405.

Enes, J.E., Wages, A.J., Malone, J.B., & Tesana, S. (2010). Prevalence of *Opisthorchis viverrini* infection in the canine and feline hosts in three villages, Khon Kaen Province, northeastern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 41, 36-42.

Gatei, W. Suputtamongkol, Y. Waywa, D. Ashford, R.W., Bailey, J.W., Greensill, J., *et al.* (2002). Zoonotic species of *Cryptosporidium* are as prevalent as the anthroponotic in HIV-infected patients in Thailand. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 96, 797-802.

Jiraamonninit, C., Wongkamchai, S., Santabutr, W., Loymek, S., Monkong, N., Nochot, H., *et al.* (2006). The Prevalence of intestinal parasitic infections among schoolchildren with annual anthelmintic treatment in Narathiwat province, Thailand. *Journal of Tropical Medicine and Parasitology*, 29, 45-50.

Jongsuksuntigul, P., & Imsomboon, T. (2003). Opisthorchiasis control in Thailand. *Acta Tropica*, 88, 229-232.

Jongwutiwes, S., Chantachum, N., Kraivichian, P., Siriyasatien, P., Putaporntip, C., Tamburrini, A., *et al.* (1998). First outbreak of human trichinellosis caused by *Trichinella pseudospiralis*. *Clinical Infectious Diseases*, 26, 111-115.

Khamboonruang, C. (1991). The present status of trichinellosis in Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 22, 312-315.

Krivokapich, S.J., Prous, C.L., Gatti, G.M., Confalonieri, V., Molina, V., Matarasso, H., *et al.* (2008). Molecular evidence for a novel encapsulated genotype of *Trichinella* from Patagonia, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 156, 234-240.

Kurathong, S., Lerdverasirikul, P., Wongpaitoon, V., Pramoolsinsap, C., Kanjanapitak, A., Varavithya, W., *et al.* (1985). *Opisthorchis viverrini* infection and cholangiocarcinoma. A prospective, case-controlled study. *Gastroenterology*, 89, 151-156.

Kusolsuk, T., Kamonrattanakun S., Wesanonthawech, A., Dekumyoy, P., Thaenkham, U., Yoonuan, T., *et al.* (2010). The second outbreak of trichinellosis caused by *Trichinella papuae* in Thailand. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 104, 433-437.

Lasek-Nesselquist, E., Welch, D.M., & Sogin, M.L. (2010). The identification of a new *Giardia duodenalis* assemblage in marine vertebrates and a preliminary analysis of *G. duodenalis* population biology in marine systems. *International Journal for Parasitology*, 40, 1063-1074.

- McCarthy, J., & Moore, T.A. (2000). Emerging helminth zoonoses. *International Journal for Parasitology*, 30, 1351-1360.
- Ngrenngarmert, W., Lamom, C., Pasuralertsakul, S., Yaicharoen, R., Wongjindanon, N., Sripochang, S., et al. (2007). Intestinal parasitic infections among school children in Thailand, *Tropical Biomedicine*, 24, 83-88.
- Pannarunothai, S., Sukmuang, U., & Tiloklert, M. (1988). Paragonimiasis at Nernmaprang District, Phitsanulok Province, Thailand. *Region Six Medical Journal*, 1-8.
- Parkin, D.M., Whelan, J., Ferlay, J., Raymond, L., & Young, J. (1997). Cancer Incidence in Five Continents, Vol. VII, Scientific Publications No. 143. International Agency of Research on Cancer, Lyon.
- Phalee, A., Wongsawad, C. & Chuboon, S. (2008). Occurrence of metacercariae in cyprinoid fish from Khumtakla district, Sakonnakorn province. 34th Congress on Science and Technology of Thailand.
- Ratanapo, S., Mungthin, M., Soontrapa, S., Faithed, C., Siripattanapipong, S. & Rangsin, R. (2008). Modes of transmission of giardiasis in primary schoolchildren of a rural community, Thailand. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, 611-615.
- Ratanapo, S., Mungthin, M., Soontrapa, S., Faithed, C., Siripattanapipong, S., Rangsin, R. (2008). Multiple modes of transmission of giardiasis in primary schoolchildren of a rural community, Thailand. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, 611-615.
- Saksirisampant, W., Nuchprayoon, S., Wiwanitkit, V., Yenthakam, S., & Ampavasi, A. (2003). Intestinal parasitic infestations among children in an orphanage in Pathum Thani province. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 86 (suppl), 263-270.
- Saksirisampant, W., Prownebon, J., Kulkumthorn, M., Yenthakam, S., Janpla, S., & Nuchprayoon, S. (2006). Prevalence of intestinal parasitic infections among school children in the central region of Thailand. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 89, 1928-1933.
- Siripattanapipong, S., Leelayoova, S., Mungthin, M., Thompson, R.C. Andrew, Boontanom, P., & Saksirisamphant, W. (2011). Clonal diversity of the glutamate dehydrogenase gene in *Giardia duodenalis* from Thai isolates: evidence of genetic exchange or mixed infections. *BMC Microbiology*, 11, 206.
- Spano, F., Putignani, L., Crisanti, A., Sallicandro, P., Morgan, U.M. & Leblancq, S.M. (1998). Multilocus analysis of *Cryptosporidium parvum* isolates from different hosts and geographical origins. *Journal of Clinical Microbiology*, 36, 3255-3259.
- Sriamporn, S., Pisani, P., Pipitgool, V., Suwanrungruang, K., Kamsa-ard, S., & Parkin, D.M. (2004). Prevalence of *Opisthorchis viverrini* infection and incidence of cholangiocarcinoma in Khon Kaen, Northeast Thailand. *Tropical Medicine and International Health*, 9, 588-594.
- Sripa, B., & Pairojkul, C. (2008). Cholangiocarcinoma: lessons from Thailand. *Current Opinion in Gastroenterology*, 24, 349-356.
- Sripa, B., Bethony, J.M., Sithithaworn, P., Kaewkes, S., Mairiang, E., Loukas, A. (2011). Opisthorchiasis and Opisthorchis-associated cholangiocarcinoma in Thailand and Laos. *Acta Tropica*, 120 (suppl), 158-168.
- Srisuphanunt, M., Karanis, P., Charoenca, N., Boonkhao, N., & Ongerth, J.E. (2010). *Cryptosporidium* and *Giardia* detection in environmental waters of southwest coastal areas of Thailand. *Parasitology Research*, 106, 1299-1306.

- Stephenson, L.S., Holland, C.V., & Cooper, E.S. (2000). The public health significance of *Trichuris trichiura*. *Parasitology*, 121 (suppl), 73-95.
- Sugaroon, S., & Wiwanitkit V. (2003). *Gnathostoma* infective stage larvae in Swamp Eels (*Fluta alba*) at a metropolitan market in Bangkok, Thailand. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, 33, 94-96.
- Takahashi, Y., Mingyuan, L., & Waikagul, J. (2000). Epidemiology of trichinellosis in Asia and the Pacific Rim. *Veterinary Parasitology*, 93, 227-239.
- Tiangtip, R. & Jongwutiwes, S. (2002). Molecular analysis of *Cryptosporidium* species isolated from HIV-infected patients in Thailand. *Tropical Medicine and International Health*, 7, 357-364.
- Tungtrongchitr, A., Chiworaporn, C., Praewanich, R., Radomyos, P., & Boitano, J.J. (2007). The potential usefulness of the modified Kato thick smear technique in the detection of intestinal sarcocystosis during field surveys. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 38, 232-238.
- Vitta, A., Polseela, R., Nateeworanart, S., & Tattiyapong, M. (2011). Survey of *Angiostrongylus cantonensis* in rats and giant African land snails in Phitsanulok province, Thailand. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4, 597-599.
- Waikagul, J., Dekumyoy, P., & Anantaphruti, M.T. (2006). Taeniasis, cysticercosis and echinococcosis in Thailand. *Parasitology International*, 55 (suppl), 175-180.
- Waikagul, J., Krudsood, S., Radomyos, P., Radomyos, B., Chalemrut, K., Jonsuksuntigul, P. (2002). A cross-sectional study of intestinal parasitic infections among schoolchildren in Nan Province, Northern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 3, 218-223.
- Waree, P., Polseela, P., Pannarunothai, S., & Pipitgool, V. (2001). The present situation of paragonimiasis in endemic area in Phitsanulok province. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 32, 51-54.
- Wattanayingcharoenchai, S., Nithikathkul, C., Wongsaroj, T., Royal, L., & Reungsang, P. (2011). Geographic information system of *Opisthorchis viverrini* in northeast Thailand. *Asian Biomedicine*, 5, 687-691.
- Yoonuan, T., Vanvanitchai, Y., Dekumyoy, P., Komalamisra, C., Kojima, S., & Waikagul, J. (2008). Paragonimiasis prevalences in Saraburi province, Thailand, measured 20 years apart. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 39, 593-600.