

การเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทย: รากฐานเพื่อการควบคุมเชื้อต้านจุลชีพ

คณะวิจัยและพัฒนาระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทย¹

ผู้รับผิดชอบบทความ: สุณิษา ชานวาทิก*

บทคัดย่อ

การดื้อยาต้านจุลชีพ (antimicrobial resistance: AMR) เป็นภัยคุกคามที่สำคัญทางสาธารณสุขในปัจจุบันและนับวันจะยิ่งส่งผลกระทบต่อความรุนแรงมากขึ้น แม้ว่าการดื้อยาต้านจุลชีพจะเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ แต่การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างไม่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการใช้มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น การใช้โดยไม่มีข้อบ่งชี้ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการดื้อยาต้านจุลชีพเร็วขึ้นและเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้เกิดการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในมนุษย์และสัตว์ที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการระดับโลกเรื่องการดื้อยาต้านจุลชีพ (Global Action Plan on Antimicrobial Resistance) ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาระบบเฝ้าระวังที่มีความยั่งยืน สามารถใช้ในการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพ (antimicrobial consumption) ในมนุษย์และสัตว์ เพื่อนำมาซึ่งข้อมูลที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการกำหนดและขับเคลื่อนนโยบาย

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนข้อมูลเกี่ยวกับระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพในต่างประเทศ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งระบบติดตามการใช้ยาต้านจุลชีพของประเทศไทย ในประเทศที่พัฒนาแล้ว รวมถึงในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป มีการพัฒนาจนเกิดระบบการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพที่มีความยั่งยืน และสามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในระดับประเทศได้ ประเทศไทยอยู่ในระหว่างการพัฒนาาระบบที่ประยุกต์มาจากระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพของภูมิภาคยุโรป เป็นการทำงานร่วมกันของนักวิจัยจากหลากหลายภาคส่วน โดยมีสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ในการติดตามฯ ที่ผ่านมา ข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์เป็นการประมาณการจากมูลค่าการผลิตและนำเข้ายาต้านจุลชีพจากระบบรายงานประจำปีของผู้ประกอบการรายงานมายังสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีข้อจำกัด ไม่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบายได้ เนื่องจากเป็นข้อมูลเชิงมูลค่าและไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับสถานการณ์การบริโภคยาต้านจุลชีพกับประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศในสหภาพยุโรปได้ ความท้าทายในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทย ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรายงานการใช้ยาต้านจุลชีพ และแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในประเทศไทย ได้แก่ ข้อมูลปริมาณยาต้านจุลชีพที่ใช้ และข้อมูลจำนวนประชากรในมนุษย์และสัตว์ที่ใช้น้ำนี้

คำสำคัญ: ระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพ, เชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ, การบริโภคยาต้านจุลชีพ

¹ดร.นพ.วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร (ประธานคณะกรรมการ), รศ.ดร.ภก. สุพล ลิ้มวัฒนานนท์, ดร.ภญ.วลัยพร พัทธนกุล, สพ.ญ.อังคณา สมันตวิชัย, สพ.ญ.สุณิษา ชานวาทิก, น.ส.พรรษดา มาตราสงคราม, น.ส.ปริญดา เสนีย์รัตนประยูร, น.ส.ศศิรัตน์ ลัทธิกุลธรรม, ภก.ปานศักดิ์ ปราโมกษ์ชน, ภญ. นิธิมา สุ่มประดิษฐ์, ภก.วราวุธ เสริมสินสิริ, ภก.กฤษดา ลิ้มปานานนท์, ภญ.ลิตานันท์ พูนผลทรัพย์, ผศ.ดร.ภญ.รุ่งเพ็ชร สกุลบำรุงศิลป์, ดร.ภญ.อินทิรา กาญจนพิบูลย์, รศ.ดร.นุศราพร เกษสมบูรณ์, ดร.ภญ.กุลจิรา อุดมอักษร, น.สพ.ศศิ เจริญพจน์, สพ.ญ.จุฬาร ศรีหนา, ภญ.พอใจ รัตนปนัดดา, สพ.ญ.โสมศรี ศิวลิยกุล, ผศ.สพ.ญ.ดร.วลาสินี มูลอำมาตย์, อ.ดร.ภญ.บุญรัตน์ จันทร์ทอง, อ.ดร.น.สพ.อนุวัฒน์ วิรัชสุดากุล, อ.ดร.สพ.ญ.ศรินทร์ สุวรรณภักดี

*สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ กระทรวงสาธารณสุข

**Abstract** Surveillance of Antimicrobial Consumption in Thailand: A Foundation for Controlling Antimicrobial ResistanceDevelopment on Surveillance of Antimicrobial Consumption (SAC) in Human and Animal Project Researcher Team¹

Corresponding author: Sunicha Chanvatik, sunicha@ihpp.thaigov.net

International Health Policy Program (IHPP), Ministry of Public Health, Thailand

Antimicrobial resistance (AMR) is one of the most serious health threats worldwide and it has become more intense to day-to-day concerns. Excessive and inappropriate uses of antimicrobial are main drivers of the emergence of resistant bacterial strains. To optimize use of antimicrobial agents in human and animal, as recommended by the Global Action Plan on AMR, countries need to develop and sustain the system which monitors antimicrobial consumption in human and animal and disseminate for policy decision. Hence, national surveillance of antimicrobial consumption is an important tool to provide these useful evidences to policy makers and relevant AMR agencies on antimicrobial consumption in humans and animals and its distribution at the national level.

The objective of this paper is to review surveillance systems of antimicrobial consumption in European countries and to explore the possibility of establishment of the Thai Surveillance of Antimicrobial Consumption (Thai-SAC) in humans and animals. Developed countries, including European countries have institutionalized capacities to sustain SAC system and ensure policy uses. In Thailand, with the application of experiences and guidelines from the European SAC and European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption, the national SAC covering human and animal sector consumptions are in development process by the Thai working group consisting of multi-sectoral, multi-disciplinary researchers and key stakeholders particularly the Thai Food and Drug Administration. In human sector, the current estimate of human medicine consumption including antibiotics in monetary value does not provide data on the volume of consumption hence unable to monitor the use of antibiotics and benchmark with other countries in particular European countries. The challenges for Thai-SAC include law and enforcement on antimicrobial regulation, and the relevant database of antimicrobial consumption in human and animal populations in Thailand.

Keywords: Thai surveillance of antimicrobial consumption, Thai-SAC, antimicrobial resistance, antimicrobial consumption

บทนำ**ปัญหาเชื้อดื้อยาและบทบาทของประเทศไทย**

ยาต้านจุลชีพ² เป็นความก้าวหน้าทางการแพทย์ที่มีความสำคัญมาก นับตั้งแต่เริ่มนำมาใช้ในสมัยสงครามโลก

ครั้งที่ 2 ทำให้ลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อเป็นจำนวนมาก จนถึงปัจจุบัน มีการคิดค้นยาต้านจุลชีพมากมายหลายชนิดเพื่อนำมาใช้รักษาโรคติดเชื้ออย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ที่นำมาเป็น

¹Viroj Tangcharoensathien (Chair, working group), Supon Limwattananonta, Walaiporn Patcharanarumol, Angkana Sommanastaweechai, Sunicha Chanvatik, Pohnratchada Matrasongkram, Parinda Saneerattanaprayoon, Sasirat Laptikulthum, Pansak Pramokchon, Nithima Sumpradit, Varavoot Sermsinsiri, Kritsada Limpananont, Sitanan Poonpolsub, Rungpetch Sakulbumrungsil, Inthira Kanchanapiboon, Nussaraporn Kessomboon, Khunjira Udomaksorn, Sasi Jaroenpoj, Julaporn Srinha, Porjai Rattanapanadda, Somsajee Sivilaikul, Walasinee Moonarmart, Boonrat Chantong, Anuwat Wiratsudakul, Sarin Suwanpakdee

²ยาต้านจุลชีพ (antimicrobial medicine) คือยาที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ หรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และรา ทั้งที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือจากการสังเคราะห์ ในเอกสารฉบับนี้ ยาต้านจุลชีพ หมายถึง ยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งที่มีฤทธิ์ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียเป็นหลัก ซึ่งเป็นคำจำกัดความที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่ได้รับการอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2559

อาหาร (เช่น สุก ร ไก่ โค) ยังช่วยเพิ่มผลผลิตจากสัตว์ ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม หลายปีที่ผ่านมาปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพ (antimicrobial resistance: AMR)³ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดื้อยาต้านแบคทีเรีย ได้ทวีความรุนแรงมากขึ้นจนกลายเป็นภัยคุกคามความมั่นคงทางสุขภาพ ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อประเทศใดประเทศหนึ่ง แต่เป็นเป็นวิกฤตร่วมของประเทศและของโลก เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียสามารถแพร่กระจายอย่างรวดเร็วพรมแดนทั่วโลก อีกทั้งยังสามารถแพร่กระจายระหว่างคน สัตว์และสิ่งแวดล้อม⁽¹⁾ ได้อีกด้วย

ประเทศไทยเห็นความสำคัญของปัญหาเชื้อดื้อยาและได้แสดงบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ โดยในระดับโลก ประเทศไทยได้แสดงท่าทีในเวทีต่างๆ มากมาย เช่น

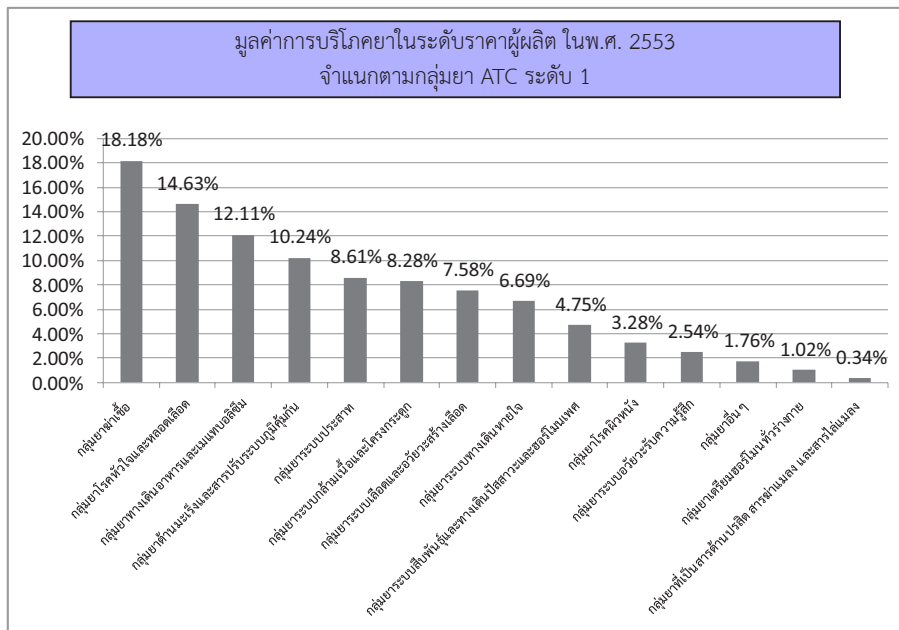
1) ในฐานะประธานกลุ่ม G77 มีส่วนร่วมในการผลักดันประเด็นเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพเข้าสู่การประชุมสมัชชา

สหประชาชาติ สมัยสามัญครั้งที่ 71 (กันยายน 2559) ซึ่งผู้นำประเทศได้ร่วมประกาศเจตนารมณ์ทางการเมืองเพื่อจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ

2) ในฐานะประเทศสมาชิกองค์การอนามัยโลกภายใต้แผนดำเนินการระดับโลกเรื่องการดื้อยาต้านจุลชีพ (Global Action Plan on Antimicrobial Resistance: GAP-AMR)⁽²⁾ ที่พัฒนาขึ้นภายใต้ความร่วมมือแบบไตรภาคีระหว่างองค์การอนามัยโลก องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ และองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (WHO/FAO/OIE tripartite) ซึ่งผ่านการรับรองในการประชุมสมัชชาอนามัยโลก สมัยที่ 68 (พฤษภาคม 2558)

3) เข้าร่วมเป็นประเทศผู้สนับสนุน (contributing country) เรื่องการดื้อยาต้านจุลชีพในการดำเนินงานภายใต้วาระความมั่นคงทางสุขภาพของโลก (Global Health Security Agenda: GHSA)

ส่วนในระดับประเทศนั้น กระทรวงสาธารณสุขร่วม



รูปที่ 1 มูลค่าการบริโภคยาในระดับราคาผู้ผลิตใน พ.ศ. 2553 จำแนกตามกลุ่มยา ATC ระดับ 1

³การดื้อยาต้านจุลชีพ (antimicrobial resistance) คือความสามารถของจุลินทรีย์ (เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และรา) ในการเจริญเติบโตหรืออยู่รอดได้แม้สัมผัสกับยาต้านจุลชีพ ที่มีความเข้มข้นเพียงพอในการฆ่าหรือยับยั้งเชื้อในสายพันธุ์เดียวกัน หรือสูงกว่าความเข้มข้นที่ใช้ในการป้องกันและรักษาโรคในเอกสารฉบับนี้ การดื้อยาต้านจุลชีพ หมายถึง การดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียเป็นหลัก ซึ่งเป็นคำจำกัดความที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่ได้รับการอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2559



กับหน่วยงานภาคีได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การจัดการการ
ดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 โดยคณะ
รัฐมนตรีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2559
เพื่อเป็นกรอบการทำงานร่วมกันในการลดความเจ็บป่วย
และลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากแบคทีเรียดื้อยาต้าน
จุลชีพ โดยมียุทธศาสตร์ทั้งหมด 6 ด้าน เพื่อนำไปสู่การ
บรรลุเป้าหมายทั้งหมด 5 ข้อภายในระยะเวลา 5 ปี เป้า
หมายที่สำคัญคือ การใช้ยาต้านจุลชีพในมนุษย์และสัตว์ลด
ลงร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับ
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การควบคุมการกระจายยาต้านจุลชีพใน
ภาพรวมของประเทศ และยุทธศาสตร์ที่ 4 การป้องกันและ
ควบคุมเชื้อดื้อยา และควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้าน
จุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยง

แม้ว่าการดื้อยาต้านจุลชีพจะเป็นปรากฏการณ์ที่
เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ แต่การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างไม่
เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการใช้มากเกินไปจนจำเป็น การใช้
โดยไม่มีข้อบ่งชี้ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการ
ดื้อยาต้านจุลชีพเร็วขึ้น ทั้งนี้สถานการณ์การใช้ยาต้าน
จุลชีพของประเทศไทยเป็นที่น่ากังวลเป็นอย่างยิ่ง จาก
ข้อมูลมูลค่าการผลิตและนำเข้ายาของประเทศไทย พบว่า
การบริโภคยาฆ่าเชื้อ (anti-infective drug) มีมูลค่าเป็น
อันดับหนึ่งของประเทศ ใน พ.ศ. 2553 โดยมีมูลค่าสูงถึง
26,642 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 18.18 ของมูลค่ายาทุก
ชนิด (ราคาผู้ผลิต)^(3,4)

ความสำคัญของระบบติดตามการบริโภคยาต้าน จุลชีพ

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว การจ่ายยาต้านจุลชีพจะต้อง
ให้แพทย์เป็นผู้สั่งจ่ายเท่านั้น (prescription only medi-
cine) และมีระบบติดตามการกระจายยาผ่านระบบ
สารสนเทศ ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ รวมทั้ง
ประเทศไทย ประชาชนสามารถซื้อยาต้านจุลชีพจากร้าน
ขายยาได้โดยไม่ต้องอาศัยใบสั่งยาจากแพทย์ อีกทั้งไม่มี
ระบบติดตามการกระจายยาต้านจุลชีพที่มุ่งใช้กับมนุษย์

เท่านั้น ทำให้เกิดการกระจายของยาต้านจุลชีพไปสู่ฟาร์ม
ปศุสัตว์และการประมง ในภูมิภาคยุโรป แต่ละประเทศมี
ระบบการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในระดับประเทศ
ของตนเอง และมีเครือข่ายเฝ้าระวังการบริโภคยาต้าน
จุลชีพภูมิภาคยุโรป (European Surveillance of Anti-
microbial Consumption Network: ESAC-Net) ตั้งแต่
ปี พ.ศ. 2544⁽⁵⁾ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพ
ในภาพรวมของภูมิภาค ประกอบไปด้วยประเทศสมาชิก
ของสหภาพยุโรปและประเทศในเขตเศรษฐกิจยุโรป (Euro-
pean Economic Area countries) จำนวน 30 ประเทศ
มีการสะท้อนข้อมูลย้อนกลับไปยังแต่ละประเทศ เป็นหลัก
ฐานเชิงประจักษ์สำหรับการกำหนดและขับเคลื่อนนโยบาย
ตัวอย่างเช่น กรณีศึกษาของประเทศฝรั่งเศสและประเทศ
เนเธอร์แลนด์ ดังนี้

ฝรั่งเศสประสบปัญหาการเพิ่มขึ้นของเชื้อแบคทีเรีย
ดื้อยาต้านจุลชีพในมนุษย์โดยมีความสอดคล้องกับปริมาณ
การบริโภคยาต้านจุลชีพ จากข้อมูลใน พ.ศ. 2543 ระบุว่า
ฝรั่งเศสมีอัตราการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์สูงที่สุด
เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเดียวกัน⁽⁶⁾ ข้อ
เท็จจริงนี้ทำให้รัฐบาลฝรั่งเศสต้องเร่งแก้ไขปัญหาลด
การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายให้ลด
ร้อยละ 25 ภายในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2550) แต่
สามารถประสบผลสำเร็จเกินเป้าหมายคือลดการใช้ยาต้าน
จุลชีพลงได้ร้อยละ 26.5 ในปี พ.ศ. 2550^(7,8) ในขณะที่
เนเธอร์แลนด์มีอัตราการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์อยู่ใน
ในเกณฑ์ที่ต่ำสุดเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ⁽⁶⁾ แต่ข้อมูลปี
พ.ศ. 2550 กลับพบว่าอัตราการบริโภคยาต้านจุลชีพใน
ภาคปศุสัตว์สูงที่สุดของกลุ่มประเทศในภูมิภาคนี้ จึงทำให้
กระทรวงสาธารณสุขต้องร่วมมือกับกระทรวงเกษตร
กำหนดเป้าหมายลดการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ลง
ร้อยละ 20 ภายใน 1 ปี (พ.ศ. 2553) และลดลงร้อยละ 50
ภายใน 3 ปี (พ.ศ. 2556) ซึ่งประสบความสำเร็จในการ
ดำเนินการมากกว่าเป้าหมายเช่นกัน โดยสามารถลดการ
บริโภคยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ได้ถึงร้อยละ 56 ภายใน

พ.ศ. 2555⁽⁹⁾

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนข้อมูลเกี่ยวกับระบบเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพในต่างประเทศ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งระบบติดตามการใช้ยาต้านจุลชีพในประเทศไทย

เนื้อหา

ระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในต่างประเทศ

ระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์

องค์การอนามัยโลกแนะนำหลักการของการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพว่าสามารถใช้ได้ทั้งข้อมูลการบริโภคยา (consumption data) และข้อมูลการใช้ยา (use data)⁽¹⁰⁾ โดยมีความแตกต่างกันดังนี้

ข้อมูลการบริโภคยา เป็นข้อมูลรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นตัวแทน (proxy) ในการประเมินปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในภาพรวมของประเทศ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้รับยาได้ เช่น ข้อมูลการขายจากผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ขายส่ง หรือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันสุขภาพ

ข้อมูลการใช้ยา เป็นข้อมูลในระดับผู้ป่วย สามารถจำแนกเพศ อายุ และข้อบ่งชี้ยา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งข้อมูลที่ได้ โดยอาจวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสาเหตุการป่วยและผลการวินิจฉัยได้ด้วย

เครือข่ายเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพภูมิภาคยุโรป มีการรวบรวมข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ข้อมูลการบริโภครายระดับชุมชน ข้อมูลการบริโภครายระดับสถานพยาบาล และข้อมูลการบริโภครวมทั้งสองระดับ (ไม่สามารถจำแนกได้) ข้อมูลที่ได้นั้น มาจากข้อมูลการเบิกจ่ายการประกันสุขภาพ (reimbursement data) และข้อมูลการขายยา โดยมีที่มาจากกระทรวงสาธารณสุข หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันสุขภาพ เครือข่ายสถานพยาบาล บริษัทเอกชน และบริษัทที่เกี่ยวข้อง

กับการวิจัยทางการตลาด แสดงดังตารางที่ 1

นอกจากระบบการเฝ้าระวังในระดับภูมิภาคแล้ว แต่ละประเทศก็มีระบบเฝ้าระวังของตนเอง เช่น นอร์เวย์ ได้เริ่มการพัฒนาข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพในปี พ.ศ. 2545 โดยใช้ข้อมูลจากรายงานการขายยาของผู้ประกอบการ (มีข้อบังคับทางกฎหมายให้ผู้ประกอบการรายงานการขายมายังหน่วยงานสาธารณสุขของรัฐ) ร่วมกับข้อมูลการสั่งจ่ายยา ส่วนในสวีเดนนั้น หน่วยงานที่ชื่อ Swedish Institute for Infectious Disease Control (SMI) ร่วมกับ Swedish Strategic Programme Against Antibiotic Resistance (Strama) ได้จัดทำรายงานประจำปีที่มีข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพ เปรียบเทียบในแต่ละปี โดยข้อมูลที่ได้มาจากฐานข้อมูลของการสั่งจ่ายยาโดยเภสัชกรจากร้านขายยาทั่วประเทศ นอกจากนี้ ยังได้มีการพัฒนาระบบติดตามการดื้อยาต้านจุลชีพร่วมกันระหว่างมนุษย์กับสัตว์ (SWEDRES-SVARM) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544⁽¹¹⁾ ทั้งนี้ กฎหมายของทั้งสองประเทศได้จัดให้ยาต้านจุลชีพเป็นยาที่ต้องให้แพทย์เป็นผู้สั่งใช้ยา

ในปี พ.ศ. 2560 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศบัญชียาหลักฉบับที่ 20 (the 20th WHO Model List of Essential Medicines) ซึ่งมีการปรับปรุงบัญชียาหลักทุก 2 ปี บัญชียาหลักดังกล่าวมุ่งเน้นการคัดเลือกรายการยาที่จำเป็น และเหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญห สุขภาพ ในบัญชียาหลักฉบับที่ 20 มีการเพิ่มรายการยา 30 รายการ ในจำนวนนี้มี 10 รายการที่เป็นยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial agents) นอกจากนี้ ยังได้ทำการจัดกลุ่มยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มยาที่เข้าถึงได้ (access group), กลุ่มยาที่ต้องเฝ้าระวัง (watch group) และกลุ่มยาที่สงวนไว้ (reserve group) และสนับสนุนการส่งเสริมแนวทางการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมต่อไป⁽¹²⁾

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์นั้น องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระบบการจำแนกยาและหน่วยวัด เรียกว่า ATC/DDD methodology เป็น



ตารางที่ 1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการติดตามการบริโภคยาปฏิชีวนะในประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปและเขตเศรษฐกิจยุโรป

ประเทศ	ข้อมูลการเบิกจากการประกันสุขภาพ			ข้อมูลการขายยา		
	ข้อมูล	ข้อมูลระดับ	ข้อมูลรวม	ข้อมูล	ข้อมูลระดับ	ข้อมูลรวม
	ระดับชุมชน	สถานพยาบาล		ระดับชุมชน	สถานพยาบาล	
1. ออสเตรีย	X					
2. เบลเยียม	X	X				
3. บัลแกเรีย				X	X	
4. โครเอเชีย	X	X				
5. ไชปรัส			X			
6. สาธารณรัฐเชก	X					
7. เดนมาร์ก				X	X	
8. เอสโตเนีย				X	X	
9. ฟินแลนด์				X	X	
10. ฝรั่งเศส				X	X	
11. เยอรมัน	X					
12. กรีซ				X	X	
13. ฮังการี	X					
14. ไอร์แลนด์						X
15. ไอร์แลนด์		X		X	X	
16. อิตาลี		X		X		
17. ลัตเวีย				X	X	
18. ลิทัวเนีย				X	X	
19. ลักเซมเบิร์ก	X				X	
20. มอลตา				X	X	
21. เนเธอร์แลนด์				X	X	
22. นอร์เวย์	X	X		X	X	
23. โปแลนด์				X		
24. โปรตุเกส	X	X			X	
25. โรมานี			X			
26. สโลเวเกีย				X	X	
27. สโลวีเนีย	X	X		X	X	
28. สเปน	X					
29. สวีเดน				X	X	
30. อังกฤษ	X					



หลักการสากลในการเรียกชื่อยาและหน่วยวัดปริมาณยาที่เป็นค่ามาตรฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างประเทศได้ โดยจำแนกประเภทยาตามสารเคมีที่ออกฤทธิ์ต่ออวัยวะต่างๆ ของร่างกาย (Anatomical Therapeutic Chemical Classification: ATC) เป็นกลุ่มหลักได้ทั้งหมด 14 กลุ่ม ดังนี้

- A ทางเดินอาหารและเมแทบอลิซึม (alimentary tract and metabolism)
- B เลือดและอวัยวะสร้างเลือด (blood and blood forming organs)
- C ระบบหลอดเลือดหัวใจ (cardiovascular system)
- D ผิวหนัง (dermatologicals)
- G ระบบสืบพันธุ์ ทางเดินปัสสาวะและฮอร์โมนเพศ (genito-urinary system and sex hormones)
- H ยาฮอร์โมนชนิดฉีดและรับประทาน ไม่รวมฮอร์โมนเพศและอินซูลิน (systemic hormonal preparations, excluding sex hormones and insulins)
- J ยาต้านการติดเชื้อชนิดฉีดและรับประทาน (anti-infectives for systemic use)
- L สารต้านมะเร็งและสารปรับระบบภูมิคุ้มกัน (antineoplastic and immunomodulating agents)
- M ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (musculo-skeletal system)
- N ระบบประสาท (nervous system)
- P ยาต้านปรสิต ยาฆ่าแมลง และสารไล่แมลง (antiparasitic products, insecticides and repellents)
- R ระบบทางเดินหายใจ (respiratory system)
- S อวัยวะรับความรู้สึก (sensory organs)
- V อื่นๆ (various)

ในส่วนของหน่วยวัดปริมาณยา ใช้หน่วยวัดที่เป็น

มาตรฐานสากล ได้แก่ ปริมาณยาโดยเฉลี่ยสำหรับการรักษาต่อวันต่อประชากร 1,000 ราย (defined daily dose (DDD)/1000 inhabitants day)^(13,14) ทั้งนี้ค่า DDD คือ ปริมาณยาโดยเฉลี่ยของขนาดการรักษาต่อวัน ซึ่งใช้ตามข้อบ่งใช้หลักของยานั้นในผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่

สูตรการคำนวณปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์

ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพ

$$= \frac{\text{ปริมาณของยาที่ใช้ในระยะเวลา 1 ปี (มก.)} \times 1,000}{\text{ค่า DDD} \times \text{จำนวนประชากร} \times 365 \text{ (วัน)}}$$

ระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์

องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (World Organization for Animal Health; OIE) ได้ประกาศข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาและการควบคุมป้องกันปัญหาเชื้อดื้อยาไว้ในเอกสารข้อกำหนดเรื่องสุขภาพสัตว์บก (Terrestrial Animal Health Code) และสุขภาพสัตว์น้ำ (Aquatic Animal Health Code) เพื่อเป็นแนวทางแก่ประเทศสมาชิกในการนำไปปฏิบัติ โดยประกาศดังกล่าวกำหนดให้ประเทศสมาชิกพัฒนาการติดตามปริมาณและรูปแบบการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ รวมทั้งกำหนดรายการยาต้านจุลชีพที่มีความสำคัญทางสัตวแพทยศาสตร์ (OIE List of Antimicrobial Agents of Veterinary Importance) ตลอดจนฝึกอบรมผู้ประสานงานระดับชาติเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้กับสัตว์⁽¹⁵⁾

ที่ผ่านมา องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ ภายใต้อาณัติความร่วมมือไตรภาคีระหว่างองค์การอนามัยโลก องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ และองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (WHO/FAO/OIE tripartite) ได้จัดทำฐานข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ของประเทศสมาชิกทั้งหมดจำนวน 180 ประเทศในปี พ.ศ. 2558 ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน (baseline information) ของยาต้านจุลชีพที่แต่ละประเทศอนุญาตให้ใช้ผสมในอาหารสัตว์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ และข้อมูล

การบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ ข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจดังกล่าวก็คือ แหล่งที่มาของข้อมูลปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพแตกต่างกันในแต่ละประเทศ บางประเทศนำข้อมูลมาจากการซื้อหรือขายยาของร้านขายยาส่ง ขณะที่บางประเทศนำข้อมูลมาจากการนำเข้ายา จึงทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้ รายงานการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ฉบับแรก (OIE annual report on the use of antimicrobial agents in animals) ถูกเผยแพร่ออกมาสู่ประเทศสมาชิกในเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 โดยข้อมูลที่ได้รับส่วนใหญ่ของประเทศสมาชิกมาจากข้อมูลการซื้อหรือขายยาของร้านขายยาส่งและร้านขายยาปลีก ในปัจจุบันอยู่ในวงเก็บข้อมูลในระยะที่ 2 ซึ่งทาง OIE จะดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในแต่ละประเทศต่อไปเพื่อติดตามและประเมินความก้าวหน้าในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาจากประเทศสมาชิก⁽¹⁶⁾

อย่างไรก็ตาม ในภูมิภาคยุโรปนั้น หน่วยงาน European Medicines Agencies (EMA) ได้ดำเนินการจัดทำข้อมูลการเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ (European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption: ESVAC)⁽¹⁷⁾ เพื่อรวบรวมข้อมูลการขายยาต้านจุลชีพที่ใช้กับสัตว์ในประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปและเขตเศรษฐกิจยุโรป จำนวน 26 ประเทศ โดยครอบคลุมร้อยละ 95 ของจำนวนสัตว์ที่นำมาเป็นอาหารทั้งหมดของสมาชิกของสหภาพยุโรปและเขตเศรษฐกิจยุโรป โดยแต่ละประเทศจะส่งข้อมูลรายงานการขายมายัง EMA ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจากหน่วยงานที่กำกับดูแลยา (ทั้งคนและสัตว์) จากรายงานการขายยาของบริษัทฯ ร้านขายส่ง ร้านขายยา โรงงานผลิตอาหารสัตว์ และการสั่งยาจากสัตวแพทย์ แบ่งออกเป็น ข้อมูลจากผู้ขายส่ง 17 ประเทศ ข้อมูลจากผู้ผลิต/ผู้นำเข้า 4 ประเทศและข้อมูลจากทั้งผู้ขายส่งและผู้ผลิต/ผู้นำเข้า 2 ประเทศ ในบางประเทศ มีข้อมูลจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ด้วย⁽¹⁷⁾ โดยระบบเฝ้าระวังฯ สามารถรายงานปริมาณยาต้านจุลชีพที่ใช้ในระบบทาง

เดินอาหาร ระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ และยาต้านปรสิติ แต่ไม่รวมถึงยาต้านจุลชีพที่ใช้กับผิวหนัง (ATCvet group QD) และอวัยวะรับความรู้สึก (ATCvet group QS) ประเทศส่วนใหญ่กำหนดให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจัดทำรายงานแบบบังคับ มีเพียง 4 ประเทศ ได้แก่ ฝรั่งเศส ฮังการี เนเธอร์แลนด์ และสเปน ที่กำหนดให้การทำรายงานเป็นแบบสมัครใจ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์จะใช้ระบบ ATCvet code ในการจัดกลุ่มยาตามสารเคมีที่ออกฤทธิ์ต่ออวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับยาที่ใช้ในมนุษย์ โดยมี special ATC codes เฉพาะรูปแบบยาที่ใช้สำหรับสัตว์เท่านั้น เช่น ยาต้านจุลชีพแบบสอดเข้าเต้านม

ในการคำนวณตัวเลขที่เป็นตัวแทนปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ของประเทศใดๆ นั้น โครงการสำรวจการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์แห่งยุโรป (ESVAC) ได้กำหนดให้ใช้สูตรการคำนวณคือ ปริมาณยาต้านจุลชีพในสัตว์เท่ากับปริมาณสารออกฤทธิ์ของเภสัชภัณฑ์ (active ingredient: AI) ต่อปี หารด้วยประชากรสัตว์ (แผนภูมิที่ 2) ซึ่งคำนวณจากน้ำหนักสัตว์จริง และถ่วงด้วยสัดส่วนที่ได้รับยาต้านจุลชีพตลอดวงจรการเลี้ยง (population correction unit: PCU) ซึ่งหมายถึงจำนวนประชากรสัตว์คูณด้วยน้ำหนักเฉลี่ย (average weight at treatment)⁽¹⁸⁾ ดังแผนภูมิที่ 2

ค่า PCU ได้มาจากการประมาณน้ำหนักของปศุสัตว์ในขณะที่ใช้ยา หรือเข้าโรงฆ่า ได้จากจำนวนประชากรสัตว์คูณด้วยน้ำหนักเฉลี่ย (average weight at treatment) โดยอ้างอิงจากค่ามาตรฐานของ ESVAC ซึ่งกำหนดไว้ ด้วย

สูตรการคำนวณปริมาณยาต้านจุลชีพที่มีการบริโภคในสัตว์

$$\text{ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพ (mg/PCU)} = \frac{\text{Active Ingredient (AI); (mg, or kg)}}{\text{Population correction unit (PCU); (kg, of animal weight)}}$$

ตารางที่ 2 แสดงค่า Population correction unit (PCU) รายชนิดสัตว์

ชนิดสัตว์	โรงฆ่าสัตว์ (น้ำหนัก หน่วยกิโลกรัม)	สัตว์นำเข้าหรือส่งออก (น้ำหนัก หน่วยกิโลกรัม)
โค (เข้าโรงฆ่า)	425	425
โคสาว (เข้าโรงฆ่า)	200	-
โคพ้อพันธุ์ (เข้าโรงฆ่า)	425	-
ลูกโค (เข้าโรงฆ่า)	140	-
โคนม	425	-
โคขุน	-	140
สุกร (เข้าโรงฆ่า)	65	65
สุกรขุน	-	25
สุกรมีชีวิต	240	-
ไก่เนื้อ	1	1
ไก่วง	6.5	-
แพะและแกะ (เข้าโรงฆ่า)	20	20
แพะมีชีวิต	75	20
ม้า	400	-
กระต่าย	1.4	-

ที่มา: European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (ESVAC): Web Based Sales Data and Animal Population Data Collection Protocol (version 2)

สูตร PCU = จำนวนประชากรสัตว์ x น้ำหนักเฉลี่ย (average weight at treatment)

ทั้งนี้ ข้อมูลของระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ในบางประเทศ มีข้อจำกัดในการจำแนกปริมาณที่แท้จริงของสัตว์แต่ละชนิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลการขายของยาที่สามารถใช้ได้ ในสัตว์มากกว่าหนึ่งชนิด

ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบติดตามการใช้ยาต้านจุลชีพในประเทศไทยในมนุษย์และสัตว์

ปัจจุบันข้อมูลปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์และสัตว์ในระดับประเทศนั้น ได้จากการประมาณการจากมูลค่าของการผลิตและนำเข้ายาต้านจุลชีพที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้รับผ่านการรายงานจากผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีข้อจำกัดในการนำไปใช้ตัดสินใจเชิงนโยบาย เช่น ไม่สามารถจำแนก

ปริมาณยาต้านจุลชีพรายชนิดได้ รวมถึงไม่สามารถจำแนกปริมาณยาที่ใช้ในมนุษย์และสัตว์ได้ ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบสถานการณ์การบริโภคยาต้านจุลชีพกับประเทศอื่น เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบติดตามได้ ทั้งนี้ มีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องที่ควรวิเคราะห์ ได้แก่ กฎหมายและแหล่งข้อมูล

1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระจายยาและรายงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย

กฎหมายของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการกระจายยามีในหลายระดับตั้งแต่พระราชบัญญัติ กฎกระทรวงสาธารณสุข ประกาศสำนักงาน โดยกฎหมายหลัก ได้แก่ พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การนำเข้าหรือสั่งยาเข้ามาในราชอาณาจักร การผลิตยา และการขายยา โดยมีกรจำแนกผู้ประกอบการตามใบอนุญาต ซึ่งมีความครอบคลุมทั้งยาและเภสัชเคมีภัณฑ์ทั้งในมนุษย์และ



สัตว์ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาในสัตว์นั้น อยู่ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ที่ควบคุมอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ รวมถึงอาหารสัตว์ที่มียา และได้มีการบังคับห้ามใช้ยาปฏิชีวนะและยาชนิดอื่นๆ เพื่อผสมลงในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารสัตว์ในปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งประกาศห้ามใช้แก๊สซเคมีภัณฑ์ เกลือของแก๊สซเคมีภัณฑ์และแก๊สซเคมีภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ในปี พ.ศ. 2559

หากพิจารณาประเด็นในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบรายงาน พบว่า ใน พรบ. ยา มาตรา 85 บัญญัติให้ผู้รับอนุญาตผลิตยา หรือผู้รับอนุญาตนำเข้าหรือส่งยาเข้ามาในราชอาณาจักรส่งรายงานประจำปีเกี่ยวกับการผลิตหรือนำเข้าหรือส่งยาเข้าในราชอาณาจักรซึ่งยาที่ได้ขึ้นทะเบียนตำรับยาไว้ในแต่ละตำรับ ตามแบบที่กำหนดในกฎกระทรวง ภายในวันที่ 31 มีนาคม ของปีถัดไป

รายงานจากผู้ประกอบการ มี 2 ประเภทดังนี้

1. ยาสำเร็จรูป รายงานจากผู้รับอนุญาตผลิตยา ผู้รับอนุญาตนำเข้ายา และผู้รับอนุญาตขายยามี 3 รูปแบบ จำแนกตามความถี่และวิธีการรายงาน ได้แก่ รายงานอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้งผ่านระบบ FDA Reporter และรายงานทุก 4 เดือน ซึ่งรายงานทั้งสองรูปแบบนี้ไม่ครอบคลุมยาต้านจุลชีพ รายงานรูปแบบที่สามเป็นรายงานประจำปี โดยกำหนดให้ผู้รับอนุญาตนำเข้าหรือส่งเข้ามา ผู้รับอนุญาตผลิตยา รายงานชนิดและปริมาณยาที่ตนนำเข้าและผลิตทุกชนิด (ครอบคลุมยาต้านจุลชีพ) ภายในวันที่ 31 มีนาคมของปีถัดไป

2. แก๊สซเคมีภัณฑ์ ผู้รับอนุญาตผลิต ผู้รับอนุญาตนำเข้า และผู้รับอนุญาตขายต้องจัดทำบัญชีแสดงปริมาณการผลิต การนำเข้า การขาย การรับคืน และปริมาณคงเหลือในคลังสินค้า และส่งรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาภายในวันที่ 31 มีนาคมของปีถัดไป นอกจากนี้ ยังมีประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง แก๊สซเคมีภัณฑ์และแก๊สซเคมีภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

ที่ต้องรายงานต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ลงวันที่ 20 มีนาคม 2560 กำหนดให้ ผู้รับอนุญาตผลิต ขายนำเข้า แก๊สซเคมีภัณฑ์และแก๊สซเคมีภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปของยาในกลุ่ม Quinolone and Derivatives, Cephalosporins, Macrolides และ Polymyxins ต้องจัดทำรายงานการขายตามแบบ ภค. 3 ทุก 4 เดือน และแจ้งข้อมูลการขายให้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาผ่านระบบสารสนเทศโดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจัดทำขึ้น (FDA Reporter) ภายในวันที่ 10 ของเดือน โดยความแตกต่างระหว่างรายงานทั้ง 3 รูปแบบคือ รายงานประจำปี จะใช้สำหรับดูแนวโน้มสถิติเปรียบเทียบ เป็นภาพกว้างในยาทุกชนิด ขณะที่ รายงานทุก 4 เดือน และ FDA Reporter จะใช้ในการกำกับ ดูแลการกระจายเพื่อลดปัญหาการรั่วไหล สำหรับยาบางรายการที่ต้องการควบคุมเข้มงวดเท่านั้น

ในการติดตามอาหารสัตว์ที่มียา ขณะนี้กรมปศุสัตว์ได้เสนอร่างประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะเพื่อขายและเพื่อนำไปใช้เลี้ยงสัตว์เลี้ยงของตนเอง จัดทำรายงานปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะผสมในอาหารสัตว์ที่มียาและส่งมายังกรมปศุสัตว์ ทั้งนี้ ในส่วนของสหกรณ์ (ผู้ได้รับการยกเว้นตามมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 (พ.ศ. 2559)) จะมีการออกประกาศเพิ่มเติมต่อไป

2. แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในประเทศไทย

จากข้อมูลในด้านกฎหมายและระบบการรายงานการกระจายยาต้านจุลชีพข้างต้น พบว่ามีความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบติดตามการกระจายยาต้านจุลชีพ ที่ครอบคลุมยาสำเร็จรูปและแก๊สซเคมีภัณฑ์ ทั้งการใช้ยาในมนุษย์และสัตว์

1. ปริมาณการบริโภค

ยาในมนุษย์สามารถคำนวณ ได้โดยอาศัยฐานข้อมูลจาก 3 แหล่ง ได้แก่

ตารางที่ 3 รายงานประจำปีจากผู้ประกอบการในการผลิต นำเข้า และ ขาย เภสัชภัณฑ์

	ผู้รับอนุญาตนำเข้ายา	ผู้รับอนุญาตผลิตยา	ผู้รับอนุญาตขายยา	อ้างอิง
ยา	จัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับการนำเข้าหรือส่งเข้ามา ซึ่งยาที่ได้ขึ้นทะเบียนตำรับยาไว้แต่ละตำรับ ตามแบบ น.ย. 6 และให้เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ภายในวันที่ 31 มีนาคม ของปีถัดไป (อ้างอิง 1)	จัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับการผลิตยาที่ได้ขึ้นทะเบียนตำรับยาไว้แต่ละตำรับ ตามแบบ ผ.ย. 6 (ก) และให้ยื่นต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาภายในวันที่ 31 มีนาคม ของปีถัดไป (อ้างอิง 2)	-	1. กฎกระทรวงฉบับที่ 16 (พ.ศ. 2525) 2. กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขการผลิตยาแผนปัจจุบัน พ.ศ. 2546
เภสัชเคมีภัณฑ์	บัญชีแสดงปริมาณการผลิต นำส่งฯ การขาย การรับคืน และปริมาณคงเหลือในคลังสินค้า ตามแบบ ภค. 2 ท้ายประกาศ และส่งรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาภายในวันที่ 31 มีนาคมของปีถัดไป		-	ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเรื่องกำหนดหน้าที่ของผู้รับอนุญาตเกี่ยวกับเภสัชเคมีภัณฑ์ที่เป็นสารออกฤทธิ์ฯ (พ.ศ. 2556)
		ผู้รับอนุญาตผลิต ขาย นำเข้า เภสัชเคมีภัณฑ์และเภสัชเคมีภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปยา กลุ่ม Quinolone and Derivative Cephalosporins Macrolides Polymyxins ต้องจัดทำรายงานการขายยาตามแบบ ภค. 3 ทุก 4 เดือน และแจ้งข้อมูลการขายให้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาผ่านระบบสารสนเทศโดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจัดทำขึ้น FDA Reporter ภายในวันที่ 10 ของเดือน		ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง เภสัชเคมีภัณฑ์และเภสัชเคมีภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ต้องรายงานต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ลงวันที่ 20 มีนาคม 2560

1.1 ฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจากรายงานที่กำหนดให้ผู้นำเข้าและผู้ผลิตยารายงานปริมาณและมูลค่าของการนำเข้าและผลิตยา ใน 2 ลักษณะคือ

1.1.1 รายงานประจำปี ซึ่งปัจจุบันครอบคลุมยาทุกชนิด รวมทั้งยาต้านจุลชีพ ข้อดีของฐานข้อมูลชนิดนี้คือสามารถบอกถึงระดับภาพรวมของประเทศ แต่มีข้อจำกัดคือข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลหายาบ ไม่สามารถระบุรายละเอียดช่องทางการกระจายได้ว่ากระจายไปที่ไหนและกระจายถึงประชากรกลุ่มใดบ้าง รวมทั้งไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

1.1.2 รายงานในระบบ FDA Reporter และรายงานทุก 4 เดือน ที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่การนำเข้า

เภสัชเคมีภัณฑ์ไปจนถึงการขายยาสำเร็จรูป ข้อจำกัดคือเป็นข้อมูลเฉพาะยาบางรายการที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดเท่านั้น ข้อดีคือ สามารถระบุได้ว่ากระจายไปที่ไหน และกระจายถึงประชากรกลุ่มใดบ้าง และมีกลไกตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล อย่างไรก็ตามรายงานในระบบ FDA Reporter และ รายงานทุก 4 เดือนนี้ ไม่ครอบคลุมยาต้านจุลชีพ หากจะเลือกช่องทางนี้ จะต้องขอความร่วมมือจากผู้ประกอบการเพิ่มเติม หรือปรับปรุงกฎหมายให้มีข้อบังคับ

1.2 ฐานข้อมูลระบบ License per invoice (LPI) เป็นข้อมูลการนำเข้ายาและเภสัชเคมีภัณฑ์ที่ต้องรายงานต่อสำนักด่านอาหารและยา เป็นข้อมูลปริมาณการนำเข้าที่แท้จริง จึงเที่ยงตรงมากกว่าข้อมูลจากรายงานประจำปี

ผู้ประกอบการรายงานแก่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา แต่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถให้รายละเอียดของปริมาณยาที่มีการผลิตในประเทศ

1.3 ฐานข้อมูลเบิกจ่ายเงิน (reimbursement data) ที่สถานพยาบาลเบิกจากผู้ซื้อบริการทั้งสามกองทุน (สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานประกันสังคม กรมบัญชีกลาง) ซึ่งสามารถจำแนกถึงระดับการใช้ยาในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน และข้อมูลเพศ อายุ และกลุ่มโรคสำคัญ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของข้อมูลชุดนี้คือ ไม่ครอบคลุมปริมาณยาที่ขายจากร้านยา ซึ่งเป็นแหล่งที่สำคัญรวมทั้งต้องพิจารณาความเป็นไปได้ของการบูรณาการระบบฐานข้อมูลของทั้งสามกองทุนเข้าด้วยกัน

การค้นหาปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์สามารถใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลในข้อ 1.1 และ 1.2 ข้างต้น เช่นเดียวกับการคำนวณปริมาณการบริโภคยาในคน อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมามีความพยายามของกรมปศุสัตว์ร่วมกับสมาคมธุรกิจเวชภัณฑ์สัตว์ในการคำนวณย้อนกลับ โดยใช้ฐานข้อมูลจากการขายปลีกของยาต้านจุลชีพ (บาท/ปี) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับราคาเฉลี่ยที่นำมาใช้ เป็นการประเมินจากราคาในท้องตลาด อาจมีความผันแปรที่กว้าง และตัวเลขของมูลค่ายาที่ขายเป็นการประเมินจากการขาย (ของแต่ละบริษัท)

2. จำนวนประชากร

จำนวนประชากรในมนุษย์ได้มาจากฐานข้อมูลประชากรจากระบบฐานข้อมูลด้านสังคมและคุณภาพชีวิต สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สภาพัฒน์)⁽¹⁹⁾

จำนวนประชากรสัตว์ ฐานข้อมูลที่สามารถใช้อ้างอิงเป็นข้อมูลระดับประเทศมีอยู่ 2 แหล่งที่มาได้แก่

2.1 ฐานข้อมูลประชากรแบบครัวเรือนครอบคลุมประชากรสัตว์ทุกชนิด (เฉพาะสัตว์บก) โดยนับจำนวนเป็นชนิดสัตว์ต่อครัวเรือน ซึ่งจะทำการสำรวจทุกปีโดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์ ข้อจำกัดของฐานข้อมูลนี้คือ ไม่สามารถได้จำนวนสัตว์ที่ตรงตาม

ความเป็นจริง เพราะทำการนับจำนวนเป็น 1 ต่อชนิดสัตว์ต่อครัวเรือน ไม่ว่าจะมีความถี่ที่ตัวในครัวเรือนก็ตาม (ในชนิดสัตว์นั้น 1 บ้าน ให้ถือเป็น 1 ครัวเรือน)

2.2 ฐานข้อมูลประชากรจากมาตรฐานฟาร์ม ซึ่งเป็นข้อมูลจำนวนประชากรสัตว์ ณ วันที่รายงานครอบคลุมประชากรสัตว์ 17 ชนิด ตามบัญชีรหัสมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ โดยนับจำนวนเป็นรายตัวสัตว์ ซึ่งได้จากการตรวจประเมิน โดยให้เกษตรกรกรอกข้อมูลกำลังการผลิตต่อโรงเรือน จากนั้นจึงมีการปรับให้เป็นประชากรสัตว์รายปี โดยคิดจากค่ามาตรฐานเฉลี่ยของจำนวนวงรอบการผลิตของสัตว์ชนิดนั้นในแต่ละปี (crop/year) การสำรวจข้อมูลจะทำทุก 3 ปีตามอายุของใบอนุญาต โดยสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ อย่างไรก็ตามฐานข้อมูลนี้มีข้อจำกัดครอบคลุมเฉพาะฟาร์มที่อยู่ในระบบมาตรฐานฟาร์มเท่านั้น

วิจารณ์

จากการทบทวนระบบการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในต่างประเทศและพิจารณาฐานข้อมูลที่มีในปัจจุบันพบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะจัดตั้งระบบติดตามการใช้จ่ายต้านจุลชีพของประเทศไทย สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กรมปศุสัตว์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้ดำเนินงานภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาระบบการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทย โดยมีการดำเนินการวิจัยเบื้องต้นเพื่อทำความเข้าใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องและการกระจายยาต้านจุลชีพของประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา และมีแผนการดำเนินการเพื่อพัฒนาระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพ ในปี พ.ศ. 2560 โดยโครงการวิจัยครอบคลุมการศึกษาเบื้องต้นเพื่อทำความเข้าใจการใช้จ่ายต้านจุลชีพในสัตว์เลี้ยง และการเกษตรอีกด้วย ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากองค์การอนามัยโลกประจำประเทศไทย และองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ทั้งนี้ในการพัฒนาระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในประเทศไทยทั้งในมนุษย์และสัตว์ มีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ปัจจัย ได้แก่

1. กฎหมายและข้อบังคับ

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ยาต้านจุลชีพจัดเป็นยาที่ต้องให้แพทย์เป็นผู้สั่งใช้ยา ประกอบกับการมีข้อบังคับทางกฎหมายให้ผู้ประกอบการรายงานข้อมูลการขายยาพร้อมกับข้อมูลการสั่งจ่ายยาไปยังหน่วยงานกลางที่มีหน้าที่ในการควบคุม กำกับ ดูแล และติดตามตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งข้อจำกัดของการพัฒนาระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทยในปัจจุบันคือ ข้อมูลการผลิตและการนำเข้ายาต้านจุลชีพประจำปีนั้น จะนำส่งจากผู้รับอนุญาตฯ เพียงปีละ 1 ครั้ง และยังขาดข้อมูลปริมาณการส่งออกและช่องทางกระจาย ขณะที่ข้อมูลการรายงานการขายทุก 4 เดือน ก็บังคับใช้กับยาเพียงไม่กี่ชนิด และไม่ครอบคลุมถึงยาต้านจุลชีพ ทำให้ไม่สามารถติดตามการกระจายยาต้านจุลชีพในประเทศไทยได้ในยาทุกรายการ

ฉะนั้นจึงควรมีการปรับปรุงกฎหมาย โดยยกระดับยาต้านจุลชีพให้เป็นยาที่ต้องใช้ใบสั่งยาจากแพทย์ ซึ่งอาจจะเริ่มจากยาต้านจุลชีพที่อยู่ในกลุ่มยาที่สงวนไว้ (reserve group antibiotics) ตามข้อแนะนำที่เผยแพร่ใน WHO Model List of Essential Medicines 2017 โดยองค์การอนามัยโลก⁽¹²⁾ อีกทั้งปรับปรุงกฎหมายในส่วนของการเพิ่มการรายงานปริมาณการส่งออกและช่องทางกระจายยาในรายงานประจำปี และเพิ่มรายการยาต้านจุลชีพให้อยู่ในรายการยาที่จะต้องจัดทำรายงานการขายยาและส่งรายงานดังกล่าวไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบทุก 4 เดือน รวมทั้งให้รายงานในระบบ FDA Reporter จึงจะสามารถได้มาซึ่งข้อมูลการกระจายยาที่เป็นจริงและสามารถควบคุมการกระจายยาได้อย่างรวดเร็ว

2. แหล่งข้อมูลปริมาณยาและประชากรที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในประเทศไทย

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว มีระบบติดตามการกระจายยาผ่านระบบสารสนเทศ จึงสามารถตรวจจับการรั่วไหลของ

ยาออกนอกระบบได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งในภูมิภาคยุโรปยังมี European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net) อยู่ที่ European Centre for Disease Prevention and Control ซึ่งเป็นเครือข่ายระดับภูมิภาค ทำหน้าที่เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการบริโภคยาต้านจุลชีพและสะท้อนเป็นข้อมูลย้อนกลับในภาพรวมของภูมิภาค มีการเปรียบเทียบข้อมูลกันระหว่างประเทศ และใช้ข้อมูลนี้เป็นตัวชี้วัดในการติดตามการดำเนินงานด้านการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม อีกทั้งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการกำหนดและขับเคลื่อนนโยบาย ขณะประเทศไทย ในปัจจุบันมีเพียงฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับติดตามการผลิตและนำเข้ายาต้านจุลชีพ แต่ไม่สามารถสะท้อนการบริโภคและการกระจายยาได้ ประกอบกับฐานข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันก็แยกกระจายกันอยู่เป็นส่วนๆ ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูลภายในหน่วยงานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งประกอบด้วยฐานข้อมูลรายงานประจำปี ฐานข้อมูลระบบ FDA Reporter และรายงานทุก 4 เดือน ฐานข้อมูลระบบ License per invoice (LPI) ตลอดจนฐานข้อมูลการจ่ายยาของโรงพยาบาล สถานพยาบาลทั้งรัฐ และเอกชน ร้านขายยาก็ยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่การนำเข้าเภสัชเคมีภัณฑ์ การผลิตและการกระจายยาไปจนถึงผู้ใช้ยา และยังไม่สามารถตรวจจับการรั่วไหลของยาต้านจุลชีพไปสู่ระบบได้ดีเท่าที่ควร ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของการพัฒนาระบบติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพของประเทศไทย อีกทั้งความพร้อมของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยและข้อจำกัดด้านงบประมาณ ทำให้ไม่สามารถพัฒนาได้เท่าที่ควร นอกจากนี้ ข้อจำกัดที่อาจพบได้อีกอย่างก็คือ ปัญหาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการรายงานของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากขาดระบบการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล รวมถึงความครบถ้วนของข้อมูล จึงควรมีการพัฒนาสารสนเทศของประเทศไทย ให้เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลการนำเข้า ณ ด่านอาหารและยา และฐานข้อมูลการจ่ายยาของโรงพยาบาลและสถานพยาบาล ทั้งรัฐ

และเอกชน รวมถึงร้านขายยาทั่วประเทศ เพื่อเป็นกลไก การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และสามารถควบคุม การกระจายยาตลอดห่วงโซ่ผลิตภัณฑ์ได้ ทั้งนี้ ประเทศไทย ได้มีความพยายามที่จะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งและ กระตุ้นให้ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ริเริ่มการพัฒนาการเฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพ เพื่อ ติดตามปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในแต่ละประเทศ โดยมีความมุ่งหวังในการจัดตั้งศูนย์ประสานงานในระดับ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อช่วยในการวางรากฐาน ในการติดตามการบริโภคยาต้านจุลชีพในระดับภูมิภาค ตลอดจนการประเมินติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการ ลดการใช้ยาต้านจุลชีพ เพื่อใช้ในการวางแผนนโยบายที่ เกี่ยวข้องกับการใช้ยาต้านจุลชีพ ในระดับภูมิภาคต่อไป

นอกจากปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีปัจจัยที่สำคัญอย่างอื่น เช่น ศักยภาพของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทั้งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และกรม ปศุสัตว์ โดยเฉพาะระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของทั้งสอง หน่วยงานซึ่งควรมีการพัฒนากระบวนการให้มีความเชื่อมโยงกัน สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดทั้งห่วงโซ่ ผลิตภัณฑ์ ทั้งในส่วนของระบบรายงานที่อยู่ภายใต้หน่วยงานเดียวกัน และระบบรายงานที่อยู่ภายใต้คนละหน่วยงาน เพื่อให้แต่ละหน่วยงานสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งความสามารถผู้ประกอบการในการจัดทำข้อมูลเพื่อส่งให้กับเจ้าหน้าที่ซึ่งจะต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ประกอบการในการกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน เพื่อภาครัฐจะได้เก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งวางแผนการ คืบข้อมูลบางส่วนกลับไปยังผู้ประกอบการ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการเห็นประโยชน์ของการกรอกข้อมูล

ปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมาล้วนมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่ง จะส่งผลต่อการพัฒนาและความยั่งยืนของระบบติดตาม การบริโภคยาต้านจุลชีพในประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับ แผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพของ ประเทศไทย (พ.ศ. 2560-2564) การพัฒนาระบบติดตาม สถานการณ์การใช้ยาต้านจุลชีพ ทั้งปริมาณและแบบแผน

การใช้ยาในมนุษย์และในสัตว์จะเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการ กำหนดมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการลดการใช้ยา ต้านจุลชีพของประเทศไทยต่อไป

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากมีหลักฐานเชิงประจักษ์จากการดำเนินการ เฝ้าระวังการบริโภคยาต้านจุลชีพในต่างประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการลดปริมาณการบริโภคยาต้าน จุลชีพทั้งในมนุษย์และสัตว์ ประกอบกับการติดตามการ ดื้อยาต้านจุลชีพอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถทราบ สถานการณ์ในภาพรวมของประเทศได้ จึงควรมีการส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการติดตาม และเฝ้าระวังการบริโภคยา ต้านจุลชีพอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรมีการจัดทำรายงานประจำปีที่มีรายงานการบริโภคยา ต้านจุลชีพ และรายงานสถานการณ์การดื้อยาต้านจุลชีพ ร่วมกันระหว่างในคนและสัตว์ เพื่อให้เป็นรากฐานของ ประเทศในการติดตามการแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ในประเทศไทยต่อไป

References

1. Wegener HC. Antibiotic resistance-Linking human and animal. In: Institute of Medicine (US). Improving Food Safety through a One Health Approach: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012 [online]. [cited 2016 August 1]. Available from: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114485/>.
2. World Health Organization. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance World Health Organization [Online]. 2015. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/193736/1/9789241509763_eng.pdf?ua=1.
3. Jitraknatee A, Kiatyingangsakul N, Kessomboon N, Maleewong A, editors. National drug report in 2010: Antimicrobial use and Antimicrobial resistance. 1st ed. National action plan on surveillance and development of antibiotics. Bangkok; 2011. (in Thai)
4. Kessomboon N, Sakulbumrungsil R, Kanchanaphibool I, Udomaksorn S, Chitruknatee A. Research on the development of National Drug Account. 1st ed. Nonthaburi: The



- Graphico Systems 2555. 174. (in Thai)
5. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial consumption in Europe 2012. Stockholm: ECDC [online]. 2014. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/antimicrobial-consumption-europe-esac-net-2012.pdf>
 6. Cars O, Mölstad S, Melander A. Variation in antibiotic use in the European Union. *Lancet* 2001;357(9271):1851-3.
 7. Sabuncu E, David J, Bernède-Bauduin C, Pépin S, Leroy M, Boëlle PY, Watier L, Guillemot D. Significant reduction of antibiotic use in the community after a nationwide campaign in France, 2002-2007. *PLOS Medicine*.2009;6(6)
 8. Grave K, Torren-Edo J, Mackay D. Comparison of the sales of veterinary antibacterial agents between 10 European countries. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2010;65: 2037-40.
 9. Speksnijder DC, Mevius DJ, Brusckhe CJ, Wagenaar JA. Reduction of veterinary antimicrobial use in the Netherlands. The Dutch success model. *Zoonoses and Public Health*. 2014;62:79-87.
 10. WHO methodology for a global program on surveillance of antimicrobial consumption version 1.0.[Online]. [cited 2016 August 1]. Available from: URL: http://www.who.int/medicines/areas/rational_use/WHO_AMCsurveillance_1.0.pdf.
 11. A report on Swedish Antibiotic Utilisation and Resistance in Human Medicine (Swedres) and Swedish Veterinary Antibiotic Resistance Monitoring (Svarm) [online]. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: <http://www.sva.se/en/antibiotika/svarm-reports>
 12. Executive Summary WHO Model Lists of Essential Medicines [online]. [cited 2017 November]. Available from: URL:http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/EML_2017_ExecutiveSummary.pdf?ua=1.
 13. European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net) [online]. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: <http://goo.gl/Te2ghP>.
 14. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2013, Oslo [online]. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: https://www.whocc.no/filearchive/publications/1_2013guidelines.pdf.
 15. World Organization for Animal Health. OIE List of Antimicrobial Agents of Veterinary Importance [Online]. World Organization for Animal Health; 2015 [cited 2017 December 22]. Available from: URL: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/Eng_OIE_List_antimicrobials_May2015.pdf
 16. World Organization for Animal Health.OIE Annual report on the use of antimicrobial agents in animals [Online]. World Organization for Animal Health; 2017 [cited 2017 April 12]. Available from: http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/AMR/Survey_on_monitoring_antimicrobial_agents_Dec2016.pdf.
 17. European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption, 2015. úSales of veterinary antimicrobial agents in 26 EU/EEA countries in 2013ú. (EMA/387934/2015) [online]. [cited 25 August 2016]. Available from: URL: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Report/2015/10/WC500195687.pdf.
 18. European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (ESVAC) [online]. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/document_listing/document_listing_000302.jsp.
 19. Population Structure in the Kingdom of Thailand in 1993 - 2016 [online]. [cited 2016 August 25]. Available from: URL: <http://social.nesdb.go.th/social/Default.aspx?tabid=131>. (in Thai)