

แผนผังความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤต ณ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี: บทฟื้นฟูวิชาการ

กมลวรรณ พ็อคคำ ภ.ม. (เภสัชกรรมคลินิก), อัญชลี อารยชัยชาญ ภ.ม. (เภสัชกรรมคลินิก)
งานบริการเภสัชกรรม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

Abstract: QSNICH IV Drug Y-Site Compatibility Wall Charts for Pediatric Critical Care at Queen Sirikit National Institute of Child Health

Kamolwan Porka, M.Pharm., Anchalee Arayachaichan, M.Pharm
Master of Pharmacy (Clinical Pharmacy) Pharmaceutical Care Unit
Queen Sirikit National Institute of Child Health
(E-mail: mingqs nich@gmail.com)

(Received: August 11, 2021; Revised: October 25, 2021; Accepted: February 21, 2022)

Background: The administrative principle of mutual intravenous injection indicated that the compatibility of each drug must be tested. It revealed that the drug combinations were infused in y-site connector, it might be incompatible and from sediment even in a brief time. In fact, physical compatibility and chemical compatibility depends on diverse factors. For example, fluid combination, acidity or basicity (pH) of drugs, combined drug concentration, and drug storage temperature. Therefore, every mutual intravenous injection with Y-site connector is necessary to test the drug compatibility to prevent sedimentation while administrating drugs to patients that might lead to death.

Objective: The researcher aimed to develop the chart of intravenous drug compatibility administrating through y-site connector for the care of critically ill children. The prominent points are verifiable, convenient and fast. Specifically, drug list and actual concentration. The purpose of this research was to maintain the maximum patient's safety during intravenous injection via the y-site connector. **Method:** International research has compiled data on intravenous drug compatibility administrating through y-site connector. However, such data is unadaptable for Thailand's critically ill children as appropriate. Hence, it originated the list of drugs, drug types, product strengths and actual concentrations in the Queen Sirikit National Institutes of Child Health's Pediatric Intensive Care Unit (PICU). The ultimate objective was to form a verifiable, convenient and fast triangular ladder to retrieve and suitable for practical use in various wards. **Result:** When comparing intravenous drug compatibilities in the ladder form (new method) and traditional book (old method) to determine intravenous drug compatibility administrating through y-site connector from 21 samples, it was found that the average mean of the new method was significantly lower than the traditional method ($p=0.002$). **Conclusion:** The chart of intravenous drug compatibility administrating through y-site connector can be verifiable, convenient, and fast. It is suitable for Pediatric Intensive Care Unit.

Keywords: Intravenous drug compatibility, y-site connector

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: หลักการบริหารยาทางหลอดเลือดดำหลายชนิดพร้อมกันนั้น ก่อนให้ยาทุกครั้งต้องมีการตรวจสอบความเข้ากันได้ของยาแต่ละตัว พบว่ายาหลายชนิดเมื่อผสมรวมกันใน y-site แม้เพียง

ระยะเวลาสั้น ๆ ก็อาจเข้ากันไม่ได้และเกิดเป็นตะกอนขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วความเข้ากันได้ทางกายภาพของยา (physical compatibility) และความเข้ากันได้ทางเคมี (chemical compatibility) ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของสารน้ำที่ใช้ในการผสมยา สภาวะ

กรด-ด่าง (pH) ของยา ความเข้มข้นของยาหลังผสม อุณหภูมิในการเก็บรักษาฯ ดังนั้นทุกครั้งก่อนให้ยาพร้อมกันทาง y-site จำเป็นต้องมีการตรวจสอบข้อมูลความเข้ากันได้ของยา เพื่อป้องกันปัญหาการตะกอนของยาขณะบริหารยาให้แก่ผู้ป่วยซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิต **วัตถุประสงค์:** พัฒนาแผนผังความเข้ากันได้ของยาชนิดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤต จุดเด่นคือสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว และที่สำคัญคือเป็นรายการยาและความเข้มข้นที่มีข้อมูลจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยสูงสุดเมื่อจำเป็นต้องได้รับยาชนิดร่วมกันผ่าน y-site **วิธีการ:** ในต่างประเทศมีการรวบรวมข้อมูลความเข้ากันได้ของยาเมื่อให้ผ่าน y-site แต่อย่างไรก็ตามพบว่าข้อมูลเหล่านั้นไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยเด็กวิกฤตของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสมด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการรวบรวมรายการยา รูปแบบ ความแรงของผลิตภัณฑ์และความเข้มข้นที่มีใช้จริงในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตของสถาบันสุขภาพเด็กแห่งซิดนีย์ (PICU) นำมาดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบบันไดสามเหลี่ยมที่สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย สะดวกรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูลและเหมาะสมกับการใช้งานจริงบนหอผู้ป่วย **ผล:** กลุ่มตัวอย่าง 21 ราย เมื่อใช้แผนผังความเข้ากันได้ของยาชนิดในรูปแบบบันได (วิธีใหม่) เทียบกับการเปิดหนังสือ (วิธีเดิม) เพื่อหาข้อมูลความเข้ากันได้ของยาชนิดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการหาข้อมูลด้วยวิธีใหม่ลดลงกว่าวิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$) **สรุป:** แผนผังความเข้ากันได้ของยาชนิดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สามารถช่วยตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว เหมาะสำหรับการดูแลผู้ป่วยบนหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต

คำสำคัญ: ความเข้ากันได้ของยาชนิด ข้อต่อพวงรูปตัววาย

บทนำ

ผู้ป่วยที่รักษาตัวในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต (Pediatric Intensive Care Units: PICU) มักมีความจำเป็นต้องให้ยาทางหลอดเลือดดำพร้อมกันหลายชนิด โดยยาที่มีความเข้มข้นสูงและปริมาณน้อยจะถูกนำมาใช้เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะน้ำเกิน ในบางครั้งผู้ป่วยมีสายสำหรับให้ยาและสารน้ำเพียงสายเดียวหรือ 2 สายแต่มีความจำเป็นต้องให้ยาชนิด 4-2 ชนิดผ่านทางสายน้ำเกลือเส้นเดียวกันโดยผ่านทาง y-site ส่งผลให้ยาชนิดทั้ง 2 ชนิดมีการผสมรวมกันในช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะเข้าสู่ร่างกายของผู้ป่วย อย่างไรก็ตามแม้เป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ แต่มีความสำคัญมาก เพราะยาอาจเข้ากันไม่ได้จนอาจเกิดผลกระทบร้ายแรงต่อผู้ป่วยตามมาได้ เช่น เกิดอาการระคายเคืองของหลอดเลือดดำและเกิดตะกอนอุดตันในหลอดเลือดและอวัยวะสำคัญ นอกจากนี้ความไม่เข้ากันของตัวยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวยาที่ออกฤทธิ์ อันส่งผลต่อประสิทธิภาพการรักษาหรือการก่อตัวของสารประกอบที่เป็นพิษได้²⁻¹

โดยทั่วไปหลักการบริหารยาทางหลอดเลือดดำหลายชนิดพร้อมกันนั้น ก่อนให้ยาทุกครั้งต้องมีการตรวจสอบความเข้ากันได้ของยาแต่ละชนิด ซึ่งความเข้ากันได้ของยาแบ่งเป็นความเข้ากันได้ทางกายภาพของยา (physical compatibility) หมายถึง ไม่มีตัวบ่งชี้ถึงการก่อตัวของอิเล็กตรอนหรืออนุภาคที่มองเห็นได้ ความขุ่น การตกตะกอน การเปลี่ยนสี หรือการก่อตัวของแก๊ส ซึ่งเหล่านี้สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า และความเข้ากันได้ทางเคมีของยา (chemical compatibility) ซึ่งหมายถึงเมื่อผสมยาเข้าด้วยกัน ยาจะมีความคงตัวขององค์ประกอบในส่วนผสมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง (มีการสลายตัว %10 หรือน้อยกว่า) ซึ่งความไม่เข้ากันชนิดนี้ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องตรวจวัดปริมาณด้วยสำคัญผ่านทางห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ความไม่เข้ากันของยาทั้งความเข้ากันได้ทางกายภาพและความเข้ากันได้ทางเคมีขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ชนิดของสารน้ำที่ใช้ในการผสมยา สภาวะกรด-ด่าง (pH) ของยา ความเข้มข้นของยาหลังผสมและอุณหภูมิในการเก็บรักษา

การตรวจสอบข้อมูลความเข้ากันได้ทางกายภาพของยา (physical compatibility) และความเข้ากันได้ทางเคมีของยา (chemical compatibility) เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันปัญหาการตะกอนของยาขณะบริหารยาให้แก่ผู้ป่วยซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตหากตะกอนอุดตันเส้นเลือดในอวัยวะสำคัญ และป้องกันการออกฤทธิ์ของยาที่ไม่เต็มที่อันเกิดจากมีการสลายตัวของยาตัวใดตัวหนึ่งมากกว่า 10% และนอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์กับผู้ป่วยหากมีข้อมูลสนับสนุนว่ายาสามารถให้พร้อมกันผ่าน y-site ได้พยาบาลสามารถบริหารยาให้ผู้ป่วยพร้อมกันได้ทันที โดยไม่ต้องรอให้ยาชนิดแรกหมดก่อน ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยได้รับยาได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้นองค์ความรู้เรื่องความเข้ากันได้ของยาทางกายภาพ (physical compatibility) หรือไม่ได้ของยาทางกายภาพ (physical incompatibility) จึงมีความสำคัญและทำให้ผู้ป่วยวิกฤตได้รับความปลอดภัยจากการบริหารยาหลายชนิดร่วมกันผ่านทาง y-site

ชนิดของความเข้ากันไม่ได้ระหว่างยาเมื่อให้ผ่าน y-site³⁻⁵
แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามกลไกการเกิดปฏิกิริยาดังนี้

1. ความเข้ากันไม่ได้ทางกายภาพ (physical incompatibility) เช่น ตกตะกอน แยกชั้น เปลี่ยนสี ขุ่นหรือเกิดฟองอากาศ เหล่านี้สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า อย่างไรก็ตามหากตะกอนที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กกว่า 50 ไมครอน (microcrystalline) จะไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์หรืออิเล็กตรอนไมโครสโคป ซึ่งเหล่านี้จะส่งผลให้เกิดการอุดตันสายน้ำเกลือ หรืออุดตันในหลอดเลือดซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย

2. ความเข้ากันไม่ได้ทางเคมี (chemical incompatibility) เกิดจากความเข้ากันไม่ได้ระหว่าง ยาผ่านกระบวนการทางเคมีโดยการเกิด hydrolysis, oxidation, reduction หรือ complexation ทำให้เมื่อผสมยาเข้าด้วยกันแล้ว ยาไปมีผลทำให้ยาอีกตัวหนึ่งมี

ประสิทธิภาพการรักษาลดลงไปมากกว่าร้อยละ 10 ซึ่งความไม่เข้ากัน ชนิดนี้ไม่สามารถสังเกตด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์หาปริมาณของตัวยาที่เหลืออยู่ผ่านทางห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปมักเกิดจากการผสมยาหรือสารน้ำที่มี pH ต่างกัน ทำให้ได้ pH ใหม่ที่อาจไม่เหมาะสมกับยา ส่งผลให้ยาไม่คงตัวและเสื่อมสลายได้

องค์ประกอบที่มีผลต่อความเข้ากันไม่ได้ระหว่างยาเมื่อให้ผ่าน y-site³⁻⁵

ความคงตัวของยาใด ๆ ที่ให้ผ่าน y-site จะ ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของสารน้ำ ความเข้มข้น ของยาหลังเจือจาง อุณหภูมิห้อง แสง และยาอื่นที่นำมาบริหารร่วมกัน ดังนี้

1. ชนิดของยาที่นำมาบริหารผ่าน y-site เนื่องจากยาแต่ละชนิดจะมีความคงตัวที่ pH เฉพาะและแตกต่างกัน เมื่อบริหารยา 2 ชนิดที่มีความคงตัวที่ pH แตกต่างกันผ่านทาง y-site แม้ว่ายาทั้งสองชนิดจะสัมผัสกันในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ก็สามารถเกิดความเข้ากันไม่ได้ทางเคมีขึ้นได้ เช่น ceftazidime ซึ่งมี pH หลังเจือจาง 5-8 เมื่อนำไปบริหารผ่าน y-site ร่วมกับยา vancomycin มี pH หลังเจือจางต่ำกว่า 4.5 จะทำให้เกิดการตกตะกอนขึ้น³

2. ชนิดของสารน้ำที่เข้าสัมผัส เนื่องจากสารน้ำแต่ละชนิดมี pH ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อ การละลายและความคงตัวของยาแต่ละชนิด ดังนั้น หากนำยาสองชนิดมาบริหารเข้าหลอดเลือดดำผ่าน y-site และมียาชนิดใดชนิดหนึ่งที่เข้ากันไม่ได้กับสารน้ำที่ใช้ละลายยาอีกชนิดหนึ่ง อาจ ส่งผลให้เกิดความเข้ากันไม่ได้ของยาเกิดขึ้น ลักษณะความเข้ากันไม่ได้เช่นนี้มักเกิดในคู่ยากับสารน้ำที่สามารถเกิดปฏิกิริยากันได้ทันที เพราะหากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างกันเกิดได้ช้า ยาทั้งสองชนิดจะผ่านสายน้ำเกลือเข้าไปในกระแสเลือดของผู้ป่วย จนหมดและถูกเจือจางต่อด้วยเลือดในกระแสเลือด ทำให้ความเข้ากันไม่ได้ระหว่างยากับสารน้ำไม่เกิดขึ้น

3. ความเข้มข้นของยาหลังเจือจาง โดยปกติเมื่อนำยาสองชนิดมาหยดผ่าน y-site ความเข้มข้นของยาทั้งสองชนิดจะลดลง

อย่างไรก็ตามหากความเข้มข้นก่อนหยดยามีค่าสูง อาจทำให้เพิ่มโอกาสในการเกิดความเข้ากันไม่ได้มากขึ้น เช่น vancomycin 2 mg/ml เกิดความเข้ากันไม่ได้กับ cefazolin 50 mg/ml ใน D5W แต่กลับเข้ากันได้กับ cefazolin 1 - 10 mg/ml ใน D5W

ในต่างประเทศมีแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับความเข้ากันได้ของยาเมื่อให้ผ่าน y-site หลายแหล่ง เช่น Handbook of Injectable drugs, Pediatric Injectable drugs, Pediatric & Neonatal dosage handbook และ Micromedex IV compatibility⁶⁻¹⁰ รวมถึงมีการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆและพัฒนาออกมาในรูปแบบ file PDF flowchart หรือแม้แต่แบบ application เพื่อช่วยในการตรวจสอบความเข้ากันได้ของยาผ่าน y-site ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าข้อมูลเหล่านั้นไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยเด็กวิกฤตของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากมีความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ยาฉีดยารายการยา บริษัทผลิตภัณฑ์ยา รูปแบบและความแรงของยา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศ อาจมีคุณสมบัติบางประการที่แตกต่างกับยาฉีดยาที่ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทย ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่มาของการพัฒนาแผนผังความเข้ากันได้ของยาฉีดยาเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤต ณ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (QSNICH IV Drug Y-Site Compatibility Wall Charts for Critical Care) วัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็วและที่สำคัญคือเป็นรายการยา รูปแบบยาและความเข้มข้นที่มีใช้จริงในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตของสถาบันฯ (PICU) โดยรายละเอียดใน QSNICH IV Drug Y-Site Compatibility Wall Charts for Critical Care จะรวบรวมรายการยาและความเข้มข้นที่ใช้บ่อยในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตและรวมข้อมูลในรูปแบบตารางขึ้นบนได เพื่อตรวจสอบความเข้ากันได้ระหว่างคู่ยาและความเข้ากันได้ในเรื่องอื่นต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้น สามารถให้ร่วมกันได้แต่มีเงื่อนไขบางประการ เช่น ยาไม่คงตัวในสารละลาย dextrose ยาไม่คงตัวเมื่อโดนแสงหรือยาที่จับตัวกับ ion ต่าง ๆ ได้ง่าย เหล่านี้อาจส่งผลให้ต้อง ติดตามขณะให้ยา อย่างใกล้ชิด

หมายเหตุ : ได้รวบรวมข้อมูลคำอธิบายของแต่ละหมายเลขไว้ใน QR code นี้



ตัวอย่างการใช้แผนผังความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤต ณ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

1. Norepinephrine กับ piperacillin-tazobactam สามารถให้ยาร่วมกันผ่านทาง y-site ได้หรือไม่ ?

คำตอบ C = Compatibility ยาทั้งคู่มีความเข้ากันได้ในแง่กายภาพคือ ไม่มีตะกอน ความขุ่น เปลี่ยนสีหรือแก๊ส ดังนั้นยา norepinephrine กับ piperacillin-tazobactam สามารถให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ได้

2. Furosemide กับ potassium phosphate สามารถให้ยาร่วมกันผ่านทาง y-site ได้หรือไม่ ?

คำตอบ I = Incompatibility ยาทั้งคู่มีความไม่เข้ากันได้ ในแง่กายภาพคือ คือ พบตะกอน ความขุ่น การเปลี่ยนสีหรือแก๊ส ดังนั้นยา furosemide กับ potassium phosphate “ไม่” สามารถให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ได้

3. Tigecycline กับ voriconazole สามารถให้ยาร่วมกันผ่านทาง y-site ได้หรือไม่ ?

คำตอบ number (82) หมายถึงยา tigecycline กับ

voriconazole สามารถให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ได้ในบางความเข้มข้นและเมื่อละลายด้วยสารละลายที่กำหนดเท่านั้น นั่นคือ tigecycline ละลายด้วย D5W ให้ได้ความเข้มข้น 1 mg/ml และ voriconazole ละลายด้วย D5W ให้ได้ความเข้มข้น 4 mg/ml จึงจะสามารถให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ได้ หาก tigecycline ละลายด้วย NSS ให้ได้ความเข้มข้น 1 mg/ml และ voriconazole ละลายด้วย NSS ให้ได้ความเข้มข้น 2 mg/ml จะไม่สามารถให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ได้

ผลการใช้แผนผังความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤต ณ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (QSNICH IV Drug Y-Site Compatibility Wall Charts for Pediatric Critical Care)

โดยนำแผนผังความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อบริหารยาผ่าน y-site สำหรับการดูแลผู้ป่วยเด็กวิกฤตที่พัฒนาขึ้นให้เภสัชกรและพยาบาลใช้ วัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบความเข้ากันได้ระหว่างคูยาและความเข้ากันได้ในเรื่องอื่น ๆ ต่างกัน โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบระยะเวลาระหว่างการหาข้อมูลความเข้ากันได้ระหว่างคูยาและความเข้ากันได้ในเรื่องอื่น ๆ ต่างกัน โดยใช้รูปแบบตารางชั้นบันได (วิธีใหม่) กับการเปิดหนังสือ (วิธีเดิม) จากตาราง Jacob Cohen ที่ค่า Alpha = 0.05, beta=0.8, effect size = 0.40 ได้เท่ากับ 21 ราย โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการหาข้อมูลความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ระหว่างวิธีใหม่และวิธีเดิมด้วยโปรแกรม SPSS สถิติ pair t test ($p < 0.05$) ผลพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการหาข้อมูลด้วยวิธีใหม่ลดลงกว่าวิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$)

ผล

ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการหาข้อมูลความเข้ากันได้ของยาฉีดเมื่อให้ร่วมกันผ่านทาง y-site ด้วยวิธีใหม่ลดลงกว่าวิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$)

คู่ยา	Drug 1	Drug 2	ระยะเวลาหาข้อมูล ด้วยวิธีเดิม (sec)	ระยะเวลาหาข้อมูล ด้วยวิธีใหม่ (sec)
1	Phenytoin	Fluconazole	298	133
2	Levetiracetam	Dipotassium phosphate	190	38
3	Meropenem	Vancomycin	80	20
4	Ciprofloxacin	Unasyn	180	60
5	Thiopental	Dopamine	110	70
6	Morphine	Levofloxacin	37	23
7	Bactrim	Dobutamine	145	30
8	Unasyn	Nicardipine	900	60
9	Fluconazole	Unasyn	120	60
10	Amiodarone	Magnesium sulfate	77	31
11	Imipenem	Fluconazole	11	14
12	Ciprofloxacin	Rocuronium	202	19
13	Imipenem	Fluconazole	214	19
14	Voriconazole	Bactrim	598	73
15	Calcium gluconate	Metronidazole	440	121
16	Ciprofloxacin	Astaz-P	57	45
17	Ciprofloxacin	Astaz-P	102	18
18	Magnesium sulfate	Bactrim	79	39
19	Imipenem	Fluconazole	240	70
20	Magnesium sulfate	Bactrim	25	20
21	Voriconazole	Bactrim	100	35
	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา (sec)		200	47

สรุป

ความเข้ากันได้หรือไม่ได้ของยาที่บริหารผ่านทาง y-site เป็นสิ่งสำคัญในผู้ป่วยเด็กวิกฤต การตรวจสอบข้อมูลความเข้ากันได้ของยาจะช่วยป้องกันปัญหาการตะกอนของยาขณะบริหารยาให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการได้รับยาผิด

หลายชนิดรวมกันผ่านทาง y-site อย่างไรก็ตามการนำข้อมูลจากตารางมาใช้ควรตระหนักอยู่เสมอว่าข้อมูลนี้เป็นเพียงแนวทางประกอบการตัดสินใจ จำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่มีร่วมกับสถานการณ์การรักษารวมถึงความต้องการและสถานะของคนไข้ร่วมด้วยเสมอทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้ป่วย

Reference

1. Huart ED, Vigneron J, Demoré B. Physical Compatibility of Intravenous Drugs Commonly Used in Intensive Care Units: An Observational Study and Physical Compatibility Laboratory Tests on Anti-Infective Drugs. *Pharm Technol Hosp Pharm*. 2019; 4(1): 29–40.
2. Rodríguez SM, Galindo AS, García TM, Llamazares CM, Martínez LE, Herce JL, et al. Development of a compatibility chart for intravenous Y-site drug administration in a pediatric intensive care unit. *J Infus Nurs* 2012; 35(2):109-14.
3. ปรีชา มณฑานติกุล. Y-site Administration as a source of incompatibility. ใน: บุษบา จินดาวิจักษ์ณ์, สุวัฒนา จุฬาววัฒนทล, ธนรัตน์ สรवलเสน่ห์, ลักขณา สุวรรณน้อย, บรรณาธิการ. *Intravenous Admixture Incompatibility*. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ ; 2554 หน้า 76-79.
4. Turco SJ. Chapter 42. Intravenous admixtures. In: Troy DB, editor. *Remington: the science and practice of pharmacy*. 21^o ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2006: 837-49.
5. Lao GC, Reyes MR, Turet JR, Dot MP, Muner DS, Cabezas CL. Compatibility of drugs administered as Y-site infusion in intensive care units: A systematic review. *Med Intensiva* 2020; 44(2):80-87.
6. Phelps SJ, Hagemann TM, Lee KR, Thompson AJ. *Pediatric Injectable drugs*. 10th ed. American Society of Health-System Pharmacists 2013.
7. Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. *Pediatric & Neonatal dosage handbook with International Trade Names Index*. 24th ed. 2017-2018.
8. Trissel LA. *Handbook of Injectable drugs*. 16th ed. American Society of Health-System Pharmacists 2011.
9. IBM Micromedex IV compatibility®. Thomson Health Care series. Available from: <http://www.micromedexsolutions.com>
10. Hanifah S, Ball P, Kennedy R. Medication incompatibility in intravenous lines in a Paediatric Intensive Care Unit (PICU) of Indonesian hospital. *Critical Care and Shock* 2018; 21(3):114-123.