

บทความวิชาการ

การป้องกันและการจัดการกับการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่ว
ของยาหรือสารน้ำจากการบริหารยาทางหลอดเลือดดำ
Prevention and Management of Extravasation
in Infusion Therapy

จิตติพร ปฐมจารุวัฒน์¹Thitiporn Pathomjaruwat¹¹อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์¹Nursing lecturer of the Department of Adult Nursing and the Aged,

Faculty of nursing, Thammasat University, Thailand

*Corresponding author: n-ooployja@hotmail.com

บทคัดย่อ

การให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ เป็นหัตถการที่ต้องสอดใส่อุปกรณ์เข็มเข้าสู่ร่างกาย เพื่อเป็นการบริหารยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ เพื่อให้การพยาบาลตามแผนการรักษา เช่น การให้ยาปฏิชีวนะเพื่อรักษาภาวะติดเชื้อ การให้ยาเคมีบำบัดเพื่อรักษามะเร็ง การให้สารน้ำเพื่อช่วยฟื้นคืนชีพในภาวะช็อกจากขาดน้ำและชดเชยภาวะเสียสมดุลของอิเล็กโทรไลต์ ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำคือ การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ ส่งผลทำให้เกิดการติดเชื้อที่ตำแหน่งการให้ยา และติดเชื้อในกระแสเลือดได้ ทำให้ต้องรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น ดังนั้นพยาบาลควรมีความรู้ วิธีการป้องกัน เฝ้าระวัง ประเมินการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่วของยาหรือสารน้ำ และจัดการเมื่อเกิดภาวะดังกล่าว บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับ อุบัติการณ์ ความเสี่ยง ภาวะแทรกซ้อน การป้องกันและการจัดการเมื่อเกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่วของยาหรือสารน้ำ

คำสำคัญ: การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่วของยาหรือสารน้ำ; การป้องกัน; การเฝ้าระวัง; และการจัดการกับการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการรั่วของยาหรือสารน้ำ

Abstract

Infusion or intravenous therapy is a procedure that involves inserting a needle into the body to administer medications or fluids through intravenous route. This nursing care is prescribed by the physician, and is used to administer antibiotics for infection, chemotherapeutic agents during chemotherapy, intravenous fluids for hypovolemic shock, and minerals for electrolyte imbalance. The most severe complication of infusion therapy is extravasation, which results from the leakage of medication or fluid in the vein causing tissue injury. This complication may lead to infection of the site and bloodstream, thus increasing the length of hospitalization and medical costs. Therefore, nurses should be knowledgeable of how to prevent, monitor, assess and manage of extravasations. The objective of this article is to provide information about the

incidence, risk and complication management, and prevention of extravasation.

Keywords: extravasation; extravasation prevention; extravasation assessment; and extravasation management

บทนำ

ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยละ 50-70 จะได้รับการรักษาพยาบาลโดยการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ¹ อย่างไรก็ตามมีรายงานว่า การให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้แก่ การระคายเคืองบริเวณที่ได้รับยา (local irritation) หลอดเลือดดำอักเสบ (phlebitis) การติดเชื้อบริเวณที่แทงเข็ม (insertion site infection) เลือดออก (hemorrhage) บริเวณที่แทงเข็ม เกิดเลือดใต้ชั้นผิวหนัง (hematoma) หลอดเลือดดำอุดตัน (thrombosis) ปฏิกิริยาการแพ้ (allergic reaction) อากาศเข้าไปในหลอดเลือด (air embolism) มีส่วนประกอบของอุปกรณ์การแทงเข็มหลุดเข้าไปในหลอดเลือด (catheter embolism) เส้นประสาทบาดเจ็บ (nerve injuries)²⁻³ เกิดปฏิกิริยาแพ้เฉพาะที่จากการได้รับยาทางหลอดเลือดดำ (flare reaction) โดยเฉพาะการให้ยาประเภทเคมีบำบัด นอกจากนี้ ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำอีกภาวะหนึ่งคือ ภาวะรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำในระหว่างการให้ยาหรือสารน้ำ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ภาวะรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำ โดยที่ยาหรือสารน้ำนั้นไม่มีฤทธิ์ในการทำละลายเนื้อเยื่อ เรียกว่า “infiltration”⁴⁻⁵ และภาวะรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำ โดยที่ยาหรือสารน้ำมีฤทธิ์ในการทำละลายเนื้อเยื่อ (vesicant agents) เรียกว่า “extravasation”⁴⁻⁶ ซึ่งนับเป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงของการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ⁷ ซึ่งเมื่อเกิดภาวะ extravasation จะทำให้เกิดการทำลายของเนื้อเยื่อรอบๆ บริเวณที่มีการรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำ และอาจลุกลามถึงเส้นประสาท เส้นเอ็น และข้อของอวัยวะต่างๆ ที่ได้สัมผัสกับยาหรือสารน้ำดังกล่าว โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับชนิด คุณสมบัติและปริมาณของยาหรือสารน้ำที่ได้รับ⁷⁻⁸ การบาดเจ็บจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มมีการรั่วของยาหรือสารน้ำ ซึ่งอาการบาดเจ็บดังกล่าวนี้อาจต้องใช้เวลาเป็นเดือนกว่าอาการจะดีขึ้น และหากได้รับการรักษาล่าช้าก็อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อรุนแรง จนต้องได้รับการผ่าตัดเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บหรือตายออก บางรายอาจต้องผ่าตัดต่อผิวหนังเทียม

(skin graft) หรือต้องตัดอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บจนรักษาไม่ได้^{4,6-9}

พยาบาลเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการทำหัตถการทางหลอดเลือดดำเพื่อให้ยาหรือสารน้ำ จึงควรให้ความสำคัญกับการทางหลอดเลือดดำ การบริหารยาหรือสารน้ำอย่างเหมาะสม รวมถึงการเฝ้าระวังความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการให้ยาหรือสารน้ำ เพื่อป้องกันการไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไม่พึงประสงค์ สามารถแก้ไขและจัดการเมื่อเกิดภาวะไม่พึงประสงค์ โดยเฉพาะภาวะ extravasation ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการใช้บริการทางสุขภาพมากที่สุด บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับอุบัติการณ์ ปัจจัยเสี่ยง และภาวะแทรกซ้อนของภาวะ extravasation รวมถึงการป้องกันและการจัดการเมื่อเกิดภาวะ extravasation

อุบัติการณ์การเกิดภาวะ extravasation

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นว่า ภาวะ extravasation หมายถึง ภาวะที่ยาหรือสารน้ำที่มีฤทธิ์ในการทำละลายเนื้อเยื่อรั่วซึมออกนอกหลอดเลือดในระหว่างการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ⁴⁻⁷ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ภาวะ extravasation เป็นอุบัติการณ์ที่พบได้สูง ซึ่งต้องมีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด การสำรวจในโรงพยาบาลในประเทศอังกฤษ พบว่ามีการเกิดภาวะ extravasation มากถึง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยร้อยละ 39 พบในผู้ป่วยผู้ใหญ่ ส่วนที่เหลือเป็นผู้ป่วยเด็ก ร้อยละ 6 เกิดจากการได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด และร้อยละ 18 เกิดจากการได้รับยาที่ไม่ใช่ยาเคมีบำบัด¹⁰ ซึ่งได้แก่ ยาในกลุ่ม vascular regulator (vasopressor) เช่น epinephrine, norepinephrine, dopamine และ dobutamine ยาในกลุ่ม concentrated electrolyte solution เช่น calcium gluconate และ sodium bicarbonate ยาในกลุ่ม hyperosmolar agent เช่น dextrose parenteral nutrition (PPN) และ immunoglobulin ยาในกลุ่ม antibiotic หรือ antimicrobials เช่น gentamicin, penicillin และ vancomycin^{7-8,10} ยาในกลุ่ม anticoagulants เช่น heparin นอกจากนี้ได้แก่ ยาในกลุ่มที่มีสภาวะเป็นกรดหรือด่าง (alkaline or acid agent) ยาในกลุ่ม steroid ยาในกลุ่ม diuretic และยาในกลุ่ม analgesic¹⁰ สำหรับ

การศึกษาในประเทศไทย ซึ่งศึกษาที่โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปี พ.ศ. 2555 พบสถิติการใช้ยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ extravasation นอกเหนือจากยาเคมีบำบัดร้อยละ 90 และพบผู้ป่วยเกิดภาวะ extravasation ร้อยละ 55.17 และในจำนวนนี้มีอาการรุนแรงจนต้องได้รับการผ่าตัดร้อยละ 6.25⁸

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะ extravasation

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะ extravasation สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากผู้ป่วย ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากบุคลากร และปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากคุณสมบัติของยา ดังนี้

1. ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากผู้ป่วย มีดังต่อไปนี้

1.1 อายุ พบว่าเด็กเล็กและคนสูงอายุต่างมีความเสี่ยงของการเกิด extravasation เนื่องจากเด็กมีความสมบูรณ์แข็งแรงของผิวหนังและหลอดเลือดน้อย ส่วนผู้สูงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง ความตึงตัวของผิวหนังและหลอดเลือดดำน้อยหรือลดลง จากความเสื่อมตามวัยทำให้ความยืดหยุ่นและความคงตัวของหลอดเลือดมีน้อยเนื่องจาก elastic fiber ของหลอดเลือดชั้น tunica intima มีจำนวนน้อยลง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ extravasation มากขึ้น^{2,8-10}

1.2 สภาพผิวและลักษณะของหลอดเลือด ซึ่งความผิดปกติของสภาพผิวและลักษณะของหลอดเลือดดำพบได้ในบุคคลที่เป็นโรคต่าง ๆ เช่น กลุ่มอาการของโรคหลอดเลือดซูปรีเวนาคาวา (superior vena cava syndrome) โรคเบาหวาน (diabetes) โรคความดันโลหิตสูง (hypertension) โรคหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) โรคหลอดเลือดดำอุดตัน (vein thrombosis & stenosis) ภาวะหลอดเลือดดำตีบ (vein spasm) หรือมีความผิดปกติของหลอดเลือดดำ (peripheral vascular disease)^{2,10} จะทำให้การไหลเวียนโลหิตส่วนปลายเปลี่ยนแปลง เพิ่มแรงดันในการบีบตัวของหลอดเลือด ส่วนโรคหลอดเลือดแดงหดตัว (Raynaud's disease) จะทำให้หลอดเลือดแดงตีบและความยืดหยุ่นของหลอดเลือดน้อยลงเมื่อมีการทางหลอดเลือดเพื่อให้ยาหรือสารน้ำ จึงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองและบาดเจ็บของหลอดเลือดดำร่วมกับแรงดันที่เพิ่มขึ้นในหลอดเลือด ส่งผลให้เกิดการรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกบริเวณรอบผิวหนังหรือเนื้อเยื่อที่แทงเข็มได้¹⁰ โรคต่อมน้ำเหลืองโต (lymphedema) และโรคภูมิแพ้ตนเอง (Systemic lupus erythematosus) ซึ่งมีความผิดปกติของการไหลเวียนโลหิตและระบบผิวหนัง⁵ ทำให้เมื่อมีการ

แทงเข็มเข้าทางหลอดเลือดจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อหลอดเลือดและผิวหนังตำแหน่งที่แทงเข็มได้ง่าย⁷⁻⁹ รวมทั้งผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เคยได้รับยาเคมีบำบัด (chemotherapy) และโรคมะเร็งที่เคยได้รับการฉายรังสี ยาเคมีบำบัดส่งผลทำให้เกิดความผิดปกติของหลอดเลือดดำทำให้เกิดการอักเสบทำให้แรงดันในหลอดเลือดสูงผิดปกติ ส่งผลทำให้เสี่ยงต่อการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือด การฉายรังสีทำให้ผิวหนังและเนื้อเยื่อบริเวณที่ได้รับรังสีเกิดพิษ (recall phenomenon) ทำให้มีการบาดเจ็บและมีการเสียหายของผิวหนัง อาจทำให้เกิดการรั่วของยาออกตามผิวหนังบริเวณที่แทงเข็ม¹⁰

1.3 ระดับความรู้สึกตัว โดยผู้ที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลงหรือไม่สามารถบอกความเจ็บปวดหรือความไม่สบายใจได้ ซึ่งอาจเกิดจากการได้ยากลุ่มยานอนหลับยากลายกล้ามเนื้อ หรือมีพยาธิสภาพที่สมอง หรือการรับรู้ความรู้สึกของอวัยวะส่วนปลายลดลง เช่น โรคเบาหวาน (diabetes) โรคที่เกี่ยวกับความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย (peripheral neuropathy) หากมีการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือด ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงและความรู้สึกเจ็บปวดบริเวณที่ยาหรือสารน้ำรั่วได้^{2,10} จึงทำให้ภาวะ extravasation มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น

1.4 การแทงเข็มในการเปิดเส้นเลือดดำได้ยาก เช่น คนอ้วน สีผิวเข้ม หรือมีประวัติการแทงเข็มหลายครั้ง^{5,7,9} จะมีผลทำให้หลอดเลือดดำได้รับบาดเจ็บจากการสอดเข็ม และมีโอกาสเกิดการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดได้⁹

1.5 การมีภาวะโรคความดันโลหิตต่ำ (hypotension) เนื่องจากภาวะความดันโลหิตต่ำจะทำให้ตัวยาหรือสารน้ำอยู่ในหลอดเลือดนาน จึงสัมผัสกับหลอดเลือดนาน ทำให้เกิดการระคายเคืองหลอดเลือดได้มากขึ้น จนมีผลทำให้เกิดการรั่วซึมของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดได้⁹

1.6 มีประวัติเกิด extravasation มาก่อน ทำให้มีโอกาสเกิดซ้ำได้ (repeat intravenous infusion or inject)^{5,7-10}

2. ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากบุคลากร มีดังนี้

2.1 การมีความรู้เรื่องยาว่ายาตัวใดเป็นกลุ่มทำลายเนื้อเยื่อ (vesicant) หรือกลุ่มทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ (irritant) หรือกลุ่มที่ทั้งทำลายเนื้อเยื่อและทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ (vesicant and irritant) รวมถึงการมีความรู้เรื่องการบริหารยาทางหลอดเลือด ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของการเกิด extravasation ได้แก่ ชนิดของยา ปริมาณ

ที่ได้รับ อัตราการให้ยา ระยะเวลาการได้รับยา ตำแหน่งการให้ยา ระดับการรั่วของยา และความรู้ในการประเมินลักษณะของ extravasation² ทำให้สามารถป้องกันและเฝ้าระวังไม่ให้เกิดภาวะ extravasation ได้^{7-8,11}

2.2 ทักษะในการบริหารการให้ยาหรือสารน้ำที่ไม่เหมาะสม มีดังนี้

- การเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม เช่น บริเวณข้อต่อหรือตำแหน่งใกล้ข้อพับต่างๆ ซึ่งจะต้องขยับตลอดเวลา ทำให้มีโอกาสเสี่ยงที่จะทำให้เข็มเสียดสีกับหลอดเลือดจนเกิดการบาดเจ็บจนมีการรั่วของสารน้ำออกนอกหลอดเลือดดำได้^{2,5,8,10}

- การเลือกเข็มแทงหลอดเลือดดำที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้เข็มที่มีขนาดยาวและใหญ่เกินไปทำให้เกิดการบาดเจ็บหลอดเลือดหรือความยาวของเข็มไม่เหมาะสมกับความลึกของหลอดเลือด ทำให้แทงเข็มทะลุหลอดเลือดจนเกิดการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือด^{3,5} ส่วนการเลือกเข็มที่เล็กเกินไปและไม่เหมาะสมกับหลอดเลือดจะทำให้มีแรงดันสูงในขณะที่ให้ยาจะทำให้เกิดความเสียหายในการรั่วของยาออกนอกหลอดเลือดได้

- การแทงเข็มมากกว่า 1 ครั้ง บริเวณเดิม จะเป็นการเพิ่มการบาดเจ็บของหลอดเลือดในหลายตำแหน่งในหลอดเลือดเดียวกัน ทำให้เกิดการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดในตำแหน่งที่เคยแทงเข็มมาก่อนได้^{2,5,9}

- การบริหารยาทางหลอดเลือดดำในตำแหน่งเดียวกัน การบริหารยาหลายชนิดในเวลาเดียวกัน หรือบริหารยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ extravasation³ ทำให้หลอดเลือดระคายเคืองจากการสัมผัสยาตลอดเวลา การสัมผัสยาที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น และเป็นยากลุ่มเสี่ยง^{5,7,9}

- การบริหารยาโดยใช้เครื่องควบคุมการไหลของสารน้ำ (infusion therapy)^{2,5} ซึ่งควบคุมโดย infiltration volume และ infusion rate ทำให้เพิ่มแรงดันในการดันยาเข้าไปในหลอดเลือด เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของหลอดเลือดได้⁵ ดังนั้นในยากลุ่ม high alert drugs ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม vesicant agents ซึ่งมีข้อแนะนำให้บริหารยาโดยใช้ infusion pump

นั้น ต้องมีแนวทางในการเฝ้าระวังการเกิดภาวะ extravasation ที่ชัดเจนเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ extravasation^{7,8}

- การติดตามเฝ้าระวังในการให้ยาทางหลอดเลือดดำที่ไม่เหมาะสม^{5,9} ดังเช่นที่กล่าวมา ในการให้ยากลุ่ม vesicant agents ต้องมีแนวทางการเฝ้าระวังที่แตกต่างจากการให้ยาหรือสารน้ำอื่นเนื่องจากต้องเฝ้าระวังทุก 1 ชั่วโมงในกรณียาที่ให้อย่างต่อเนื่อง เพราะมีโอกาสเสี่ยงที่จะทำให้หลอดเลือดได้รับการบาดเจ็บ จนเกิดการรั่วของยาหรือสารน้ำ การเฝ้าระวังจะทำให้ช่วยเหลือผู้ป่วยได้เร็วขึ้นและลดความรุนแรงของการเกิดภาวะ extravasation⁷⁻⁸

3. ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากคุณสมบัติของยา

ชนิดและลักษณะของยาหรือสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ มีผลต่อการเกิดภาวะ extravasation โดยยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ extravasation มากขึ้น ได้แก่

3.1 ยาที่มีความสามารถในการทำลายเซลล์โดยตรงทำลายเนื้อเยื่อ สามารถเปลี่ยนแปลง DNA⁵ ได้แก่ ยาเคมีบำบัด (chemotherapeutic) โดยยาจะทำลายกลไกการส่งต่อของสารภายในเซลล์ (transport mechanism) ทำให้เซลล์ตายและทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นถูกทำลายอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ซึ่งเมื่อบริหารยาผ่านทางหลอดเลือดดำ การที่หลอดเลือดได้รับยากลุ่มนี้เป็นเวลานานหรือต่อเนื่องจะทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อของหลอดเลือดและอาจเกิดการรั่วของยาหรือสารน้ำออกนอกหลอดเลือดมาทำลายเนื้อเยื่อโดยรอบได้²⁻¹³ มีความเสี่ยงมากขึ้นในกลุ่มผู้ป่วยที่ขาดความสมบูรณ์ของหลอดเลือด และเมื่อยาออกนอกหลอดเลือดจะมีความรุนแรงมากเนื่องจากจะทำลายเนื้อเยื่อโดยรอบ ยาในกลุ่มนี้สามารถจำแนกตามการออกฤทธิ์ ได้ 4 ระดับ คือ 1) ทำลายเซลล์โดยตรง (Cellular toxin) 2) ทำลายเนื้อเยื่อ (vesicant) 3) ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ (irritant) และ 4) ทั้งทำลายเนื้อเยื่อและทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ (vesicant and irritant) ซึ่งความรุนแรงขึ้น จะอยู่กับปริมาณและความเข้มข้นที่ได้รับ ดังตาราง 1¹⁰⁻¹¹

ตาราง 1 ตารางจำแนกชนิดของยาหรือสารน้ำที่ออกฤทธิ์ในการทำลายเซลล์โดยตรง ทำลายเนื้อเยื่อและระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ

ชนิด	Cellular toxic	Vesicant drugs	Irritant drugs	vesicant & irritant drugs
ยาที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Alkylating agent):	Daunorubicin	Melphalan	Cyclophosphamide Ifosfamide	Dacarbazine
ยาที่รบกวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ (Antimetabolites):		5-Fluorouracil	Gemcitabine	
ยากลุ่ม Anthracycline:	Doxorubicin			Idarubicin
ยาที่เป็นส่วนประกอบของ Platinum:	Vinblastin		Carboplatin	Cisplatin
ยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Topoisomerase			Irinotecan Topotecan	
ยาที่มีสารประกอบของ Taxans:	Pacitaxel	Docetaxel		
ยาที่มีฤทธิ์ยับยั้ง mitotic	Mitomycin	Bleomycin, Etoposide		Dactinomycin
ยากลุ่ม Vinca alkaloids:	Vincristine			Vinorelbine
ยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) :	Acyclovir			

3.2 ยาที่มีความเข้มข้นสูง (Hyperosmolar drugs) โดยยาจะมีค่า Osmolality ของยาสูงมากกว่า 290 mosmol/L ทำให้แรงดัน osmotic สูง เป็นสาเหตุทำให้ยาเคลื่อนจากภายในเซลล์ออกมาอยู่ช่องว่างระหว่างเซลล์และทำให้เซลล์เสียหายที่ และยาซึ่งมีความหนืดทำให้การไหลของยาในหลอดเลือดทำได้ยาก และเป็นยากลุ่มที่ต้องบริหารยาโดยใช้เครื่องควบคุมการไหลของสารน้ำ ทำให้มีโอกาสเกิดการรั่วของยาออกนอกหลอดเลือดได้ ในกรณีที่ยารั่วออกนอกหลอดเลือดกลุ่มที่เป็นสาร Hypotonic ทำให้เซลล์ขยายและแตก เช่น calcium, potassium ส่วนกลุ่มยาที่เป็น Hypertonic ทำให้เซลล์เหี่ยว ส่งผลทำให้เซลล์ตายได้ กลุ่มยาที่มีความเข้มข้นสูง

ได้แก่ partial parenteral nutrition (PPN), glucose, X-ray contrast media เป็นต้น การรั่วซึมของยาหรือสารน้ำที่มีความเข้มข้นสูงจะยิ่งทำลายเนื้อเยื่อมากขึ้นและทำให้เกิดเป็นเนื้อตาย (tissue necrosis)¹⁰

3.3 ยาที่เป็นกรดหรือด่างสูง (acid or alkaline drugs) โดยที่ยามีค่า pH น้อยกว่า 5.5 หรือมากกว่า 8.5 เป็น Potentially damaging ยาจะมีฤทธิ์ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อหลอดเลือด และเมื่อรั่วออกนอกหลอดเลือดจะมีผลในการทำลายเนื้อเยื่อทำให้เกิดการบาดเจ็บได้^{5,7,12} ตัวอย่างตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางจำแนกยาหรือสารน้ำที่มีฤทธิ์เป็นกรด-ด่าง^{8,10-12}

ยาที่มีฤทธิ์เป็นกรด (Acid agents)	ยาที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Alkaline agents)
Vascular regulators	Electrolyte drugs
- Dobutamine; pH 2.5-5.5	- 7.5% NaHCO ₃ ; pH 7.0-8.5
- Dopamine; pH 2.5-4.5	Anti-coagulant drugs
Arrhythmia drugs	- Heparin inj; pH 5.5-8.0
- Amiodarone; pH 3.5-5.5	Bronchodilation drugs
Sedative drugs	- Aminophylline; pH 8.5-10
- Morphine; pH 2.5-7.0	Antibiotic drugs
- Fentanyl; pH 4.0-7.5	- Acyclovir; pH 10.5-11.7
- Etomidate; pH 3.4	- Co- trimoxazole; pH 8.0-9.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ยาที่มีฤทธิ์เป็นกรด (Acid agents)	ยาที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Alkaline agents)
Antibiotic drugs	Sedative drugs & Anticonvulsant
- Amphotericin B; pH 5-6	- Thiopental; pH 10.5
- Ceftriaxone; pH 6.6-6.7	- Phenytoin (dilantin); pH 10.0-12.0
- Vancomycin; pH 2.4-4.	- Diazepam; pH 4.0-8.0
- Ciprofloxacin; pH 3.3-3.9	Chemotherapy drugs : methohexitone; pH 11.5-12.2
Other - D5W; pH 3.5-4.5	Other - NSS; pH 5-7

3.4 ยาที่มีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ได้แก่ parenteral alimentation fluid, x-ray contrast media, calcium gluconate, KCl, NaHCO₃, hormone, steroids และ diuretics เป็นต้น เมื่อบริหารยาทางหลอดเลือดดำจะส่งผลให้หลอดเลือดขยายตัว และเพิ่มการไหลของยาไปตามหลอดเลือดมากขึ้น แต่ยาในกลุ่มนี้นอกจากมีฤทธิ์ในการขยายหลอดเลือดแล้วยังมีฤทธิ์ในการทำลายเนื้อเยื่อและทำให้เกิดการระคายเคืองต่อหลอดเลือดด้วย ส่งผลทำให้ยารั่วออกนอกหลอดเลือดและทำลายเนื้อเยื่อโดยรอบของหลอดเลือดได้^{7,10,13}

3.5 ยาที่มีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดหดตัวทั้งหลอดเลือดแดง (arterioles) หลอดเลือดดำ (venous) และหลอดเลือดฝอย (capillaries) เมื่อบริหารยาทางหลอดเลือดดำจะเกิดแรงต้านในการให้ยา อีกทั้งเป็นยาที่ต้องบริหารยาโดยใช้เครื่องควบคุมการไหลของสารน้ำ ทำให้มีโอกาสเกิดการรั่วของยาออกนอกหลอดเลือดได้ และเมื่อมีการรั่วของยาออกนอกหลอดเลือดจะทำให้หลอดเลือดของเนื้อเยื่อบริเวณที่สัมผัสยาหดตัว ส่งผลทำให้เนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยง (ischemic injury) และเกิดการบาดเจ็บได้⁵ ยาในกลุ่มนี้ได้แก่ ยาในกลุ่ม vascular regulators^{10,13} เช่น dopamine, dobutamine และ adrenaline¹⁴ และยาในกลุ่ม Antihistamine ได้แก่ Chlorphenamine (CPM)⁵

3.6 ยาที่มีฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือดหรือต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (Anticoagulants Antifibrinolytics Antiplatelets)¹⁰ เมื่อมีการรั่วของยาจะทำให้เกิด extravasation หรืออาจเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บแบบรัดเนื้อเยื่อ (compartment injury) และเพิ่มความเสี่ยงของอาการเลือดออกบริเวณที่รั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด เช่น heparin alteplase (RtPA)¹³

3.7 ยาที่มีฤทธิ์ให้เกิดหลอดเลือดอุดตัน (venous thrombosis vessel) ทำให้หลอดเลือดบริเวณที่ให้ยาตีบแคบ ส่งผลทำให้ต้องใช้เวลาในการให้ยามากขึ้น^{5,10} อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องควบคุมการไหลของสารน้ำ หรือใช้แรงดันในการให้ยาแบบฉีดโดยตรง ทำให้เกิดการรั่วของยาออกนอกหลอดเลือดได้¹³

3.8 ยาที่มีฤทธิ์บรรเทาอาการปวด ทำให้การตอบสนองต่อการปวดลดลง เมื่อยารั่วออกนอกหลอดเลือดจนทำให้เกิดภาวะ extravasation ที่รุนแรงได้^{10,13}

อาการและอาการแสดงภายหลังเกิดภาวะ extravasation
เมื่อยาหรือสารน้ำที่เป็น irritant drugs รั่วออกนอกหลอดเลือดดำ จะทำให้เกิดการอักเสบบริเวณที่ได้รับยา แสดงอาการปวด ตึง หรือมีอาการอักเสบของหลอดเลือดดำ ส่งผลทำให้เกิดหลอดเลือดดำแข็ง (sclerosis) สีม่วงบริเวณที่ได้รับยาเข้มข้น (Hyperpigmentation) แต่ยังไม่เกิดการตายของเนื้อเยื่อ เป็นปฏิกิริยาเฉพาะที่หลังจากเกิดภาวะ extravasation ซึ่งเป็นอาการระดับ mild extravasation¹⁵

เมื่อยาหรือสารน้ำที่เป็น vesicant drugs รั่วออกนอกหลอดเลือดดำจะทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อบริเวณโดยรอบทันที หรืออาจบางชนิดส่งผลถึง DNA และเซลล์ ทำให้แสดงอาการทำลายของเนื้อเยื่อภายหลังได้รับยามากกว่า 1 วัน จนถึงเป็นสัปดาห์หรือ เป็นเดือน เช่น Doxorubicin ซึ่งไม่แสดงอาการในระยะแรกหลังจากยารั่วออกนอกหลอดเลือดแต่จะแสดงอาการเกิดเป็นแผลบริเวณที่แทงเข็มในการให้ยาหรือเนื้อเยื่อโดยรอบภายหลัง 5 เดือนไปแล้ว

อาการและอาการแสดง ได้แก่ บวม แดง ผื่นแดง (erythema) ไหม้ (burning) อาการคัน (pruritus) บวม (swelling) ซึ่งเป็นอาการระดับ Moderate นอกจากนั้นอาการรุนแรงพัฒนาจากอาการผื่นแดง มีการเปลี่ยนสีของผิวหนัง (discoloration) ทำให้เกิดการพองของผิวหนัง (blistering) และการตายของเนื้อเยื่อ (tissue necrosis)^{5,7,10,15} ซึ่งเป็นอาการระดับ severe

การประเมินระดับของการเกิดภาวะ Extravasation

การประเมินระดับของการเกิดภาวะ Extravasation สามารถทำได้โดยใช้ extravasation assessment tool ซึ่งพัฒนาจาก Extravasation Assessment Tool ของ Canterbury District Health Board TePoariHauora O' Waitaha¹ และ The European Oncology Nursing Society extravasation guidelines¹⁶ แสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งแบบประเมินนี้จะใช้ในการ

ประเมินระดับความรุนแรงของการเกิดภาวะ extravasation เพื่อให้การพยาบาลและติดตามการเกิดและการฟื้นฟูของแผลได้อย่างเหมาะสม^{8,13} จากการศึกษาการใช้เครื่องมือนี้ในการประเมินระดับความรุนแรงของภาวะ extravasation พบว่าสามารถใช้และวัดได้จริง โดยผู้ที่มีระดับความรุนแรงของการเกิดภาวะ

ภาพที่ 1 แบบประเมิน Extravasation Assessment Tool¹¹

ภาวะ extravasation ระดับ mild เมื่อได้รับการปฏิบัติการพยาบาลตามแนวทางการฟื้นฟูของแผล 0.967 วัน (SD = 0.40) ถ้าไม่ได้รับการรักษาจะใช้เวลาฟื้นฟู 13.11 วัน (SD = 17.36)⁸

Extravasation Assessment Tool						
Level	Normal	Mild	Moderate	Severe		
Skin color (สีผิว)	Normal (ปกติ)	Pale (ซีด)	Pink (ชมพู)	Redness erythema (แดง)	Blanched area surrounded by red (แดงโดย รอยดำแห่ง)	Blackened (รอยดำ)
Skin integrity (ความตึงตัว และยืดหยุ่นของ ผิวหนัง)	Unbroken (ไม่มีแผล หรือผิวดำ)	Blistered (พองมีน้ำใส) Consider plastics referral (ควรปรึกษาสัตวแพทย์ตกแต่ง)	Superficial Skin loss (ผิวหนังกำพร้าชั้นนอก เสียหาย)	Superficial Skin loss (ผิวหนังกำพร้าชั้นนอก เสียหาย)	Tissue loss Exposed subcutaneous tissue (ผิวหนังเนื้อเยื่อ เสียหายชั้นลึก)	Tissue loss & exposed bone/ muscle with necrosis (เนื้อตายถึงกระดูก)
Skin (อุณหภูมิ) temperature	Normal (ปกติ)	Cold (ร้อน)	Warm (อุ่น)	Hot (ร้อน)	Hot (ร้อน)	
Edema (การบวม)	Absent (ไม่มีอาการ บวม)	Tenderness (บวมตึง), Non-pitting (ไม่บวมกดบุ๋ม)	Pitting (บวมกดบุ๋ม)	Swelling(บวม) inflammation (มีการอักเสบ)	Very Swelling (บวมมาก)	
Limb mobility (การเคลื่อนไหว แขนขา)	Full (เคลื่อนไหวได้ ปกติ)	Slightly limited (เคลื่อนไหวได้จำกัดเล็กน้อย)		Very limited (เคลื่อนไหวได้จำกัด มาก)	Immobile (ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้)	
Pain(ปวด) (scale of 0-10)	0 = no pain (ไม่ปวด)	Pain 1-3 (ปวดเล็กน้อย)	Pain 3-5 (ปวด ปานกลาง)	Pain 5-10 (ปวดบางตำแหน่ง ที่ได้รับการทำหัตถการ)	0 = worse pain (ปวดมาก)	Done feeling (ไม่รู้สึก)
Fever (ไข้)	Normal (ปกติ)		Elevated (มีไข้)		Increase Elevated (มีไข้สูง)	

แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ Extravasation^{11,16}

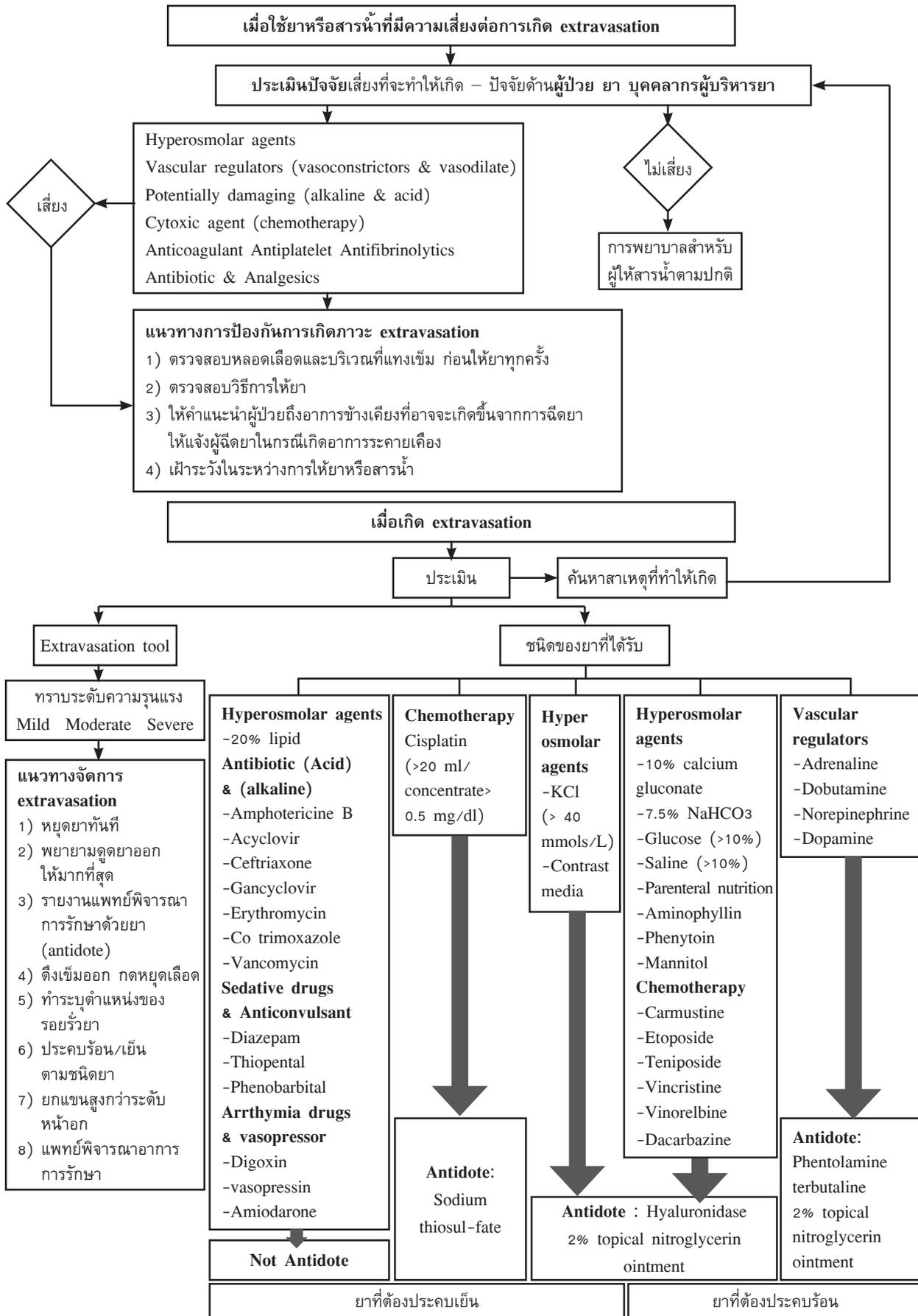
ภายหลังจากการใช้เครื่องมือประเมินภาวะ Extravasation แนวทางการดูแลผู้ป่วยภายหลังจากการใช้เครื่องมือประเมินภาวะ Extravasation มีดังนี้

Mild Level: ติดตามดูอาการทุก 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 2 วัน หลังจากเกิดภาวะ extravasation โดยให้การพยาบาลตามแนวทางปฏิบัติอาการจะดีขึ้นตามลำดับ และติดตามเป็นเวลา 1 สัปดาห์จนกว่าจะหายเป็นปกติ

Moderate Level: ติดตามดูอาการทุก 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นติดตามดูอาการวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จนอาการดีขึ้นและหายเป็นปกติ

Severe Level: ติดตามดูอาการทุก 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นอาการไม่ดีขึ้นภายใน 1 สัปดาห์ควรปรึกษาแพทย์ สัตวแพทย์เพื่อทำการรักษาต่อไป จะติดตามจนสิ้นสุดการรักษาภาวะ extravasation

ภาพที่ 2 แผนผังแสดงแนวทางการพยาบาลการให้ยาหรือสารน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ Extravasation^{8,16-18}



แนวทางการป้องกันการเกิดภาวะ Extravasation โดย

1) ตรวจสอบหลอดเลือดและบริเวณที่แทงเข็ม โดยก่อนให้ยาทุกครั้ง ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเข็มที่ใช้ในการให้ยาหรือสารน้ำยังสามารถใช้งานได้และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม กรณีไม่แน่ใจให้เปลี่ยนที่แทงเข็มใหม่^{1-2,7,19-20} ซึ่งในการตรวจสอบทำโดย 1) ประเมินผิวหนังบริเวณที่แทงเข็มว่าไม่มีอาการบวมแดง อักเสบ 2) ประเมินหลอดเลือดโดยดูหลอดเลือดแล้วต้องมีเลือดไหลย้อนกลับจึง flush NSS ก่อนให้ยาอย่างน้อย 10-20 มิลลิลิตร²¹ หากดูหลอดเลือดไม่ได้ควรเปลี่ยนตำแหน่งที่แทงเข็มใหม่

2) ตรวจสอบวิธีการบริหารยา โดยมีแนวทาง ดังนี้

2.1) ควรฉีดยาที่ระคายเคืองเนื้อเยื่อ (vesicant) ผ่านหลอดเลือดดำใหญ่ บริเวณข้อพับแขน ไม่ควรให้บริเวณนิ้วหรือมือ²²⁻²³ แบบ IV bolus ช้าๆอย่างน้อย 10 นาทีหรือหยด (drip) อย่างน้อย 30 นาที

2.2) ควรฉีดยาที่มีความเข้มข้นสูงหรือระคายเคืองเนื้อเยื่อมากเป็นอันดับแรก²²⁻²³

2.3) หลีกเลี่ยงการให้ยาที่มีความเสี่ยงต่อ extravasation หรือยาในกลุ่ม vesicant drugs หลายตัวในเวลาเดียวกัน²³ หากให้ยาหรือสารละลายหลายตัว ยาหรือสารละลายนั้นต้องมีความเข้ากัน²

2.4) กรณีบริหารยาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด infiltration หรือ extravasation หรือยาที่มีค่า pH น้อยกว่า 5 หรือมากกว่า 9 หรือมีความเข้มข้น (osmolality) มากกว่า 600 mOsm/L หรือ มีเปอร์เซ็นต์ dextrose concentration มากกว่า 10% ควรให้ทางหลอดเลือดดำใหญ่ (central vascular access)^{22,23}

3) ให้คำแนะนำผู้ป่วยถึงอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการฉีดยาโดยแนะนำผู้ป่วยให้แจ้งผู้ฉีดยาในกรณีเกิดอาการระคายเคือง ได้แก่ อาการปวดแสบ ร้อน บวมบริเวณที่ฉีด^{7,20-24}

4) เผื่อระวังขณะให้ยาหรือสารน้ำ โดยหมั่นสังเกตบริเวณผิวหนังว่าเกิด extravasation หรือไม่ โดยใช้ extravasation assessment tools^{8,16} รวมถึงตรวจสอบด้วยการดูดเลือดกลับเข้าไปใน syringe นอกจากนั้นให้สังเกตบริเวณที่ให้ยาโดย 1) สังเกตทุก 1-2 มิลลิลิตรขณะฉีด bolus 2) สังเกตทุก 5 นาที สำหรับการให้ยาด้วย piggy bag free flow 3) สังเกตทุก 1-2 ชั่วโมง ในกรณีให้ยาแบบ continuous infusion กรณีให้ยาที่มีผลต่อความดันโลหิต ให้ตรวจสอบเฉพาะการสังเกตบริเวณที่แทงเข็ม ไม่ต้องดูดเลือดกลับเข้าไปใน syringe²⁰

สำหรับผู้สูงอายุและผู้ที่มีความผิดปกติของหลอดเลือด ควรได้รับการประเมินตำแหน่งการให้ยาหรือสารน้ำอย่างใกล้ชิดทุก 1 ชั่วโมง

แนวทางการจัดการกับภาวะ extravasation

เมื่อเกิดภาวะ extravasation ขึ้นกับผู้ป่วย ควรให้การพยาบาล^{16,24-25} ดังนี้

1) หยุดยาทันที โดยปิด clamp^{5,7,10,16-17,19,21} เพื่อหยุดการรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด และเอาส่วน IV line ที่มียาออก เหลือแต่ extension สั้นไว้สำหรับให้ยา antidote และรายงานแพทย์^{5,7,10}

2) พยายามดูดยาหรือสารน้ำออกให้ได้มากที่สุด โดยใช้ Syringe ขนาด 3 มิลลิลิตร ทางเข็มที่คาอยู่กับผู้ป่วย^{2,5,19,21} โดยระวังดันยากลับเข้าไป เพื่อนำยาที่รั่วซึมออกนอกหลอดเลือดดำหรืออยู่ในเนื้อเยื่อออกให้มากที่สุด เพื่อลดความรุนแรงของยาในการทำลายเนื้อเยื่อ¹⁸

3) รายงานแพทย์ทันทีเพื่อพิจารณาให้การรักษาด้วยยา (กรณีมียา antidote) ให้ฉีดยาโดยใช้เข็มที่คาอยู่กับผู้ป่วย^{5,7,20,22,25} สำหรับยา antidote มีแนวทางในการพิจารณาให้ยาดังนี้

- ยาในกลุ่ม vascular regulator ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดหดตัว เช่น norepinephrine โดย antidote ของ norepinephrine^{5,7,14} ได้แก่

1) phentolamine เป็น pure alpha blocker ช่วยต้านฤทธิ์ vasopressor บริหารยาโดยให้ 5-10 มิลลิกรัมผสมใน NSS 10 มิลลิลิตรให้ฉีดยาเข้าทางเข็มที่คาอยู่กับผู้ป่วยเดิมตำแหน่งที่ยารั่ว จากนั้นจึงนำเข็มออก หรือฉีดเข้าใต้ชั้นผิวหนังบริเวณตำแหน่งที่มีการรั่วของยา^{7,18} ควรให้ทันทีหรือภายใน 12 ชั่วโมงภายหลังการเกิดภาวะ extravasation^{5,7} ปริมาณยาที่ใช้ไม่ควรเกิน 0.1-2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว หรือไม่ควรเกิน 5 มิลลิกรัม¹⁸

2) terbutaline (bricanyl) ออกฤทธิ์มีผลต่อ beta adrenergic receptor agonists ลดระดับแคลเซียมอออนในเซลล์ ด้านการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด บริหารยาโดยให้ 1 มิลลิลิตรผสมใน NSS เป็น 10 มิลลิลิตร แล้วดูดมาใช้ 3 มิลลิลิตร ฉีดใต้ผิวหนังรอบๆ บริเวณที่มีภาวะ extravasation และทา 1% Hydrocortisone cream ร่วมด้วยเพื่อลดการอักเสบ²

3) 2% topical nitroglycerin ointment ออกฤทธิ์เป็น vasodilator บริหารยาโดยทาบริเวณที่เกิดภาวะ extravasation ทุก 4-6 ชั่วโมง²

- **ยากลุ่ม hyperosmolar agent** มีฤทธิ์ขยายของหลอดเลือดและมีความสามารถในการทำลายเนื้อเยื่อและทำให้เซลล์เสียหาย โดย antidote ของยา hyperosmolar agent คือ hyaluronidase เป็นเอนไซม์ที่ช่วยให้เพิ่ม tissue permeability ช่วยในการดูดซับสารที่เป็น vesicant drug บริหารยาโดยให้เริ่มยา ตั้งแต่เกิดภาวะ extravasation โดยผสมเจือจาง hyaluronidase 150-1,500 IU ใน sterile water 1 มิลลิลิตร โดยใช้ปริมาณ 0.2 มิลลิลิตร ฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนัง (subcutaneous) ตรงตำแหน่งที่รั่วออกนอกหลอดเลือด^{15,17-18} โดยภายใน 10 นาที ฉีดติดต่อกันได้ 3-5 ครั้ง ยาจะออกฤทธิ์เพิ่ม tissue permeability ใน 24-48 ชั่วโมง ห้ามฉีดเข้าไปในหลอดเลือดเนื่องจากจะเพิ่ม permeability ของหลอดเลือดจะทำให้สารน้ำรั่วออกนอกหลอดเลือดมากขึ้น⁵ สำหรับ antidote ของ TPN คือ glyceryltrinitrate หรือ topical nitroglycerin เป็นยาในกลุ่ม vasodilator⁵ บริหารยาโดยใช้ทา

- **ยากลุ่มเคมีบำบัด** การบริหารยา antidote สำหรับยาในกลุ่มนี้ ผู้บริหารยาต้องสวมถุงมือในการบริหารยา และดูยาที่รั่วซึมออกนอกหลอดเลือดออกให้มากที่สุด รวมถึงระวังการซึมผ่านของยามาสู่เนื้อเยื่อบริเวณอื่น ๆ ของผู้รับยาและผู้บริหารยาจะทำให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อบริเวณที่มีการสัมผัสยาได้ antidote ของยาเคมีบำบัดสามารถจำแนกได้ตามกลุ่มของยา ดังนี้

1) **ยากลุ่ม anthracycline** เป็นยาเคมีบำบัดกลุ่มที่มีฤทธิ์เอนไซม์ DNA topoisomerase II เมื่อรั่วออกนอกหลอดเลือด จะทำให้เกิดการระคายเคืองและทำลายเนื้อเยื่อและมีผลต่อการทำงานของหัวใจ (cardiotoxicity)⁹ antidote ของยา anthracycline คือ Savene (dexrazoxane) เป็นยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ DNA topoisomerase II ที่จะทำลายเซลล์²

บริหารยา dexrazoxane โดยให้ยา dexrazoxane ฉีดเข้าทางเข็มที่คาอยู่กับผู้ป่วยทันทีหลังเกิดภาวะ extravasation ภายใน 6 ชั่วโมง โดยให้ยาวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน วันแรก ให้ 1,000 มิลลิกรัมต่อตารางมิลลิเมตรของการบาดเจ็บ extravasation ไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน วันที่ 2 ให้ 1,000 มิลลิกรัมต่อตารางมิลลิเมตรของการบาดเจ็บ ไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน วันที่ 3 ให้ 500 มิลลิกรัมต่อตารางมิลลิเมตรของการบาดเจ็บ ไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อวัน โดยให้ผสมยาในอัตราส่วน (10:1) และให้หยุดยานานกว่า 1-2 ชั่วโมง^{5,15-18}

2) **ยากลุ่ม doxorubicin, idarubicin, epirubicin, actinomycin D, mitomycin C และ mitozantrone** เป็นยาเคมีบำบัดกลุ่มที่มีฤทธิ์ยับยั้ง mitotic โดย antidote ของยากลุ่มนี้ คือ Dimethylsulfoxide (DMSO 95%) บริหารยาโดยทา Dimethylsulfoxide (DMSO 95%) บางบริเวณที่เกิดภาวะ extravasation โดยใช้ 4 หยดต่อพื้นที่การเกิด extravasation 10 ตารางมิลลิเมตร ปลอ่ยยาให้แห้ง ทาวันละ 2 ครั้ง วันละ 4 ครั้งเป็นเวลา 7 วัน ซึ่งจะใช้กับแผลลักษณะแห้งโดยไม่ต้องปิดแผล และสามารถใช้ทาแผลภายหลังการทำแผลลักษณะแผลเปิด ก่อนปิดแผลและต้องประเมินอาการแดง (erythema) ว่าเกิดจากยา Dimethylsulfoxide หรือเป็นอาการแสดงจากการเกิดภาวะ extravasation ที่รุนแรงขึ้น ให้ประเมินทุก 8 ชั่วโมง เป็นเวลา 5-7 วัน หรือจนถึง 2 สัปดาห์^{5,15-18}

3) **ยากลุ่ม Platinum compound** เช่น mechlorethamine cisplatin เป็นยาเคมีบำบัดกลุ่มที่มีการออกฤทธิ์จับกับดีเอ็นเอแล้วไปยับยั้งการสร้างโปรตีนที่จำเป็นสำหรับการแบ่งตัวของเซลล์ ทำให้เซลล์มะเร็งไม่สามารถแบ่งตัวได้ antidote ของยากลุ่มนี้ คือ Sodium thiosulfate⁹ บริหารยาโดยฉีด Sodium thiosulfate 2.5 มิลลิตร (1/6 molar) ทางหลอดเลือดดำ โดยเตรียมยาจากผสม 25% Sodium thiosulfate 1.6 ml กับ Sterile water 8.4 ml ได้ Sodium thiosulfate 1/6 molar ฉีดเข้าทางเข็มที่คาอยู่กับผู้ป่วยทันทีหลังเกิดภาวะ extravasation^{5,16,18} หลังจากนั้นดึงเข็มฉีดยาออกกวดเบาๆ แล้วห้ามเลือดบริเวณรอยเข็มนาน 5 นาที จนเลือดหยุด โดยไม่ใช้แรงกดบริเวณที่เกิดการรั่วซึมของยา เพราะจะทำให้เนื้อที่ถูกทำลายเกิดการบาดเจ็บมากขึ้น^{15,17} จากนั้นใช้สำลีแห้งกวดเบา ๆ ตรงตำแหน่งที่ถอดเข็ม^{2,8,10} แล้วทำเครื่องหมายแสดงขอบเขตหรือถ้ารูปรูปบริเวณที่มีการรั่วของยา และประเมินปริมาณยาที่รั่วซึม กรณี extravasation ต้องรายงานแพทย์ให้รีบทราบ เพื่อประเมินอาการต่อเนื่อง² ควรมีการประคบร้อนหรือเย็น ตามชนิดของยาที่เป็นสาเหตุของ extravasation ซึ่งการประคบช่วยในการ reabsorption และลดการ reaction ตามชนิดของยา³ โดยประคบครั้งละ 15-20 นาที ทุก 6-8 ชั่วโมง หรืออย่างน้อยวันละ 4 ครั้ง เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน² โดยพิจารณาเลือกประคบร้อนหรือเย็นให้เหมาะสม

4) **ประคบร้อนหรือเย็น** โดยมีแนวทางการเลือกประคบร้อนหรือเย็น^{7,16-18} ดังนี้

การประคบร้อนเพื่อให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด

ใช้ในกลุ่มนยาที่มีผลทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด (vasoconstriction) และเนื้อเยื่อขาดเลือด (tissue ischemia) เช่น กลุ่มนยา vascular regulator ได้แก่ adrenaline norepinephrine dobutamine และ dopamine กลุ่มนยา concentrated electrolyte solution เช่น calcium chloride 5.5% หรือ sodium chloride 3% หรือ 5% และยาอื่นๆ เช่น phenytoin ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด (vasoconstriction) กลุ่มนยาเคมีบำบัดที่ประคบร้อน ได้แก่ cyclophosphamide melphalan paclitaxel vincristine¹⁸

การประคบเย็นทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด (vasoconstriction) เพื่อช่วยลดการทำลายของเซลล์ หรือลดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ ยาที่ต้องประคบเย็น ได้แก่ contrast media และ hyperosmolar agent เช่น 10% dextrose, 20% lipid or parenteral nutrition ซึ่งยาจะทำให้สารน้ำเคลื่อนย้ายจากเซลล์ออกสู่ช่องว่างระหว่างเซลล์ ทำให้เซลล์เสียหายที่เกิดการบวม ความดันในเนื้อเยื่อบริเวณนั้นมากขึ้น จนเกิดการบาดเจ็บ^{5,14} ส่วนยาที่มีภาวะความเป็นกรด ต่างสูง หรือยาฆ่าเชื้อ (antibiotic) ทำให้เกิดการบาดเจ็บของเซลล์ และทำลายเซลล์โปรตีน เป็นสาเหตุทำให้เซลล์ตายและเกิดการบาดเจ็บของผนังหลอดเลือด ได้แก่ amphotericin B, acyclovir amiodarone, cefotaxime, co-trimoxazole, diazepam, digoxin, erythromycin, KCl (>40mmol/L), penicillin, phenobarbital, phenytoin, thiopental และ vancomycin^{5,14,20,25} กลุ่มนยาเคมีบำบัดที่ประคบเย็น ได้แก่ cisplatin methotrexate fluorouracil doxorubicin dactinomycin¹⁹

5) ยกแขนหรือบริเวณที่ให้ยาให้สูงกว่าระดับอก พักแขนไว้ 48 ชั่วโมงแรก¹⁴⁻¹⁵ เพื่อลดอาการบวม ช่วยในการเพิ่มการ reabsorption และลดความดัน capillary hydrostatic pressure^{5,7,18}

6) รายงานแพทย์ เพื่อพิจารณาการสั่งยาทาเพื่อบรรเทาอาการตามความรุนแรงของภาวะ extravasation โดยมีแนวทางในการใช้ยาทา ดังนี้

- ภาวะ Mild extravasation: ทาด้วย 1% Hydrocortisone cream เป็น Steroid cream ออกฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบของการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อเล็กน้อย^{8,16,18}

- ภาวะ Moderate extravasation: ทาด้วย paraffin-tulle (with 0.5% chlorhexidineacetate cream) ยาจะช่วยรักษาความชุ่มชื้นของเนื้อเยื่อและเซลล์ที่ถูกทำลายบางส่วนที่มีการทำลายส่วนที่เป็นผิวหนังชั้นนอก^{8,16,18}

- ภาวะ Severe extravasation มีการบาดเจ็บ

ลุกลามถึงชั้นเนื้อเยื่อ (tissue necrosis) มี bleb ทาด้วย topical silver sulfadiazine with 2 % chlorhexidine cream ยาจะช่วยเรื่องการหายของแผลและมีส่วนผสมของยาฆ่าเชื้อ ช่วยป้องกันการอักเสบติดเชื้อ^{8,16,18} โดยการใช้ยาขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของแพทย์เป็นหลัก

7) แนะนำให้ผู้ป่วยขยับเคลื่อนไหวบริเวณดังกล่าว หลัง 48 ชั่วโมงแรก เพื่อป้องกันการเกิดภาวะติดกันของเนื้อเยื่อในบริเวณที่ถูกทำลายกับเนื้อเยื่อปกติ^{5,18}

8) ติดตามประเมินผลการรักษาภายใน 24 ชั่วโมง กรณีเกิดภาวะ extravasation ที่รุนแรงมีอาการปวด บวมแดง นานกว่า 72 ชั่วโมง ควรปรึกษาตยแพทย์เพื่ออาจต้องผ่าตัด^{5,25}

9) บันทึกรายงานการเกิดภาวะ extravasation^{10,15,18} โดยมีข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของการใช้สายสวนทางหลอดเลือดดำ ประเมินอาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้น ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิด² และประเมินการเกิดภาวะ extravasation โดยการใช้ extravasation assessment tool และติดตามตามแนวปฏิบัติทางการพยาบาล พร้อมทั้งอธิบาย และให้ข้อมูลกับผู้ป่วยและญาติ

10) ค้นหาสาเหตุของการเกิด extravasation เช่น mechanical จากยาที่ได้รับซึ่งเป็น pharmacological จากการอุดตัน (obstruction) หรือการติดเชื้อ^{2,10} เพื่อใช้ในการวางแผนการพยาบาลอย่างเหมาะสม

ภาวะ extravasation เป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการบริหารยาหรือสารน้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อสูง เมื่อมีการรั่วซึมออกนอกหลอดเลือด ก็จะทำให้มีการทำลายเนื้อเยื่อบริเวณโดยรอบที่ยารั่วซึมได้ ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะ extravasation จึงมีความสำคัญเนื่องจากสามารถใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังผู้ป่วยที่ได้รับยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำได้ การประเมินความรุนแรงของการเกิดภาวะ extravasation และปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันและจัดการกับภาวะ extravasation จะสามารถช่วยการป้องกันและจัดการกับภาวะ extravasation ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. Culverwell E. Peripheral intravenous cannulation self learning package. Canterbury District Health Board [internet]. 2010. [cited 2015 Jun 4]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/315495993/SELF-LEARNING-Cannulation-Package-011013>.

2. INS. Infusion Nursing standards of practice. *J Infus Nurs.* 2016; 39(4): s68-75.
3. RCN. Standards for Infusion therapy. London: RCN; 2010.
4. Dougherty L. IV therapy: recognizing the differences between infiltration and extravasation. *BJN.* 2008; 17(14): 891-901. doi: 10.12968/bjon.2008.17.14.30656
5. Doellman D, Hadaway L, Bowe-Geddes LA, et al. Infiltration and extravasation: Update on prevention and management. *J Infus Nurs.* 2009; 32(4): 203-11. doi: 10.1097/NAN.0b013e3181aac042.
6. Dougherty L, Lister S. The Royal marsden hospital manual of clinical nursing procedures. 8th ed. Oxford, England: Wiley-Blackwell; 2011.
7. Hadaway L. Infiltration and extravasation: preventing a complication of IV catheterization. *Am J Nurs.* 2007; 107(8): 64-72.
8. Pathomjaruwat T. Impact of a nursing care guideline on prevention and management of extravasation. *Journal of Nursing council.* 2016; 31(2): 81-95. Thai.
9. Ruangtrakool R. Quality conference no.5 /2014 extravasation: Event education excellence [Internet]. 2015 [cited 2015 Oct 28]. Available from http://www1.simahidolacth/km/site/default/files/u11/QualityConference%205_2557pdf. Thai.
10. Al-Benna S, O'Boyle C, Holley J. Extravasation injuries in adult. [Internet] Nottingham: ISRN Dermatology; 2013 [cited 2015 Oct 4]. Available from <http://dx.doi.org/10.1155/2013/856541>.
11. Pathomjaruwat T. Development Efficacy of Nurse in IV administration on effectiveness and safety care in medical intensive care unit, TU hospital. [internet]. 2012 [cited 2015 Jun 4]. Available from: http://hospital.tu.ac.th/PlanTUHosWeb/data/Project%20CQI/CQI_2556/56_047.pdf. Thai.
12. Kumar RJ, Pegg SP, Kimber RM. Management of extravasation injuries. *ANZ J Surg.* 2001; 71(5): 285-9.
13. Sauerland C, Engelking C, WickmanR, et al. Vesicant extravasation part I: mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk. *Oncol Nurs Forum.* 2006; 33(6): 1134-41. doi:10.1188/06.ONF.1134-1141.
14. Roberts JR. Epinephrine in the ED: Extravasation of vasopressors. *EM News.* 2005; 5(27): 31-4.
15. NHS. Clinical guideline for the management of extravasation of cytotoxic drugs in adults. Royal Cornwall Hospitals. [Internet]. 2014 [cited 2015 Jun 10]. Available from: <http://www.rcht.nhs.uk/DocumentsLibrary/RoyalCornwallHospitalsTrust/Clinical/CancerServices/ExtravasationGuideline.pdf>
16. Wengstrom Y, Foubert J, Margulies A, et al. Extravasation guidelines 2007 implementation toolkit: [Internet] 2007 [cited 2015 Oct 4]. Available from: <http://www.cancernurse.eu/documents/EONSClinicalGuidelinesSection6-en.pdf>
17. Chemotherapy NSSG. Policy for the management of extravasation [Internet]. 2016 [cited 2015 Jun 4]. Available from: http://www.nwscnsenate.nhs.uk/files/8114/7334/9859/Final_Extravasation_Policy_V5.0_June_18.pdf.
18. The University of Kansas Hospital (UoKansas H). Guide to extravasation management in adult & pediatric patients: [internet]. 2016 [cited 2016 Feb 2]. Available from: <http://icmwk.com/wp-content/uploads/2016/02/Extravasations-management-UoKansasH-.pdf>
19. Workman B. Peripheral intravenous therapy management. *Emergency Nurse.* 1999; 31(9): 31-9.
20. Wilkinson R. Nurses' concerns about IV therapy and devices. *Nursing Standard.* 1996; 10(35): 35-7. doi:org/10.7748/ns.10.35.35.s46
21. Hadaway L. Preventing and managing peripheral extravasation. *Nursing* 2009. 39(10): 26-7 doi: 10.1097/01.NURSE.0000361260.92163.c1

22. INS. Infusion nursing standards of practice. J Infus Nurs. 2011; 34(1S).
23. Warnock C, & Hall, K. Extravasation guidelines. North Trent Cancer Network Approved: Chemotherapy Strategy Group. 2011; 12(7): 1-27.
24. Nahas VL, Chang A, Molassiotis A. Evidence based practice. Guideline for managing peripheral intravascular access devices. J Nurs adm. 2001; 31(4): 164-5
25. Schulmeister L. Managing vesicant extravasations. The Oncologist. 2008; 13: 284-8.