

Optimizing Intraoperative Vital Signs Surveillance in Patients Receiving Local Anesthesia

การเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วยขณะผ่าตัดภายใต้การฉีดยาชาเฉพาะที่

Chosigawan Maneechot¹ Punthip Nitanon² Thongsak Wongponsalee³

ABSTRACT

Monitoring vital signs for monitor adverse reaction during local anesthesia was alert in all patients, whereas each patient has a difference risk of adverse event. Over-frequency monitoring of vital signs, especially blood pressure, such as every 5 minutes continuously throughout surgery can cause discomfort to the patients. Squeezed by the blood pressure measuring device can cause redness, pressure sores, or injury to the skin. Therefore, appropriately monitoring patient vital signs based on individual risk factors will help ensure patient safety, reduce preventable complications, and improve patient comfort and satisfaction during surgery

KEYWORD

local anesthesia, monitoring vital sign, adverse reaction of local anesthesia

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกด้วยการฉีดยาชาเฉพาะที่ จะได้รับการประเมินสัญญาณชีพขณะผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่เหมือนกันทุกราย ในขณะที่ผู้ป่วยแต่ละรายจะมีความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์แตกต่างกัน การเฝ้าระวังด้วยการวัดสัญญาณชีพโดยเฉพาะการวัดความดันโลหิตที่มีความถี่มากเกินไป เช่น ทุก 5 นาทีอย่างต่อเนื่องตลอดการผ่าตัดทำผ่าตัด ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่สุขสบายในระหว่างผ่าตัด มีโอกาสเกิดรอยแดง รอยแผลกดทับหรือบาดเจ็บบริเวณผิวหนังที่ถูกบีบรัดจากอุปกรณ์วัดความดันโลหิต ซึ่งการพิจารณาวัดสัญญาณชีพผู้ป่วยตามปัจจัยเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์เฉพาะรายที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัย ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้ ผู้ป่วยรู้สึกสุขสบาย และได้รับความพึงพอใจในขณะผ่าตัด

คำสำคัญ

ยาชาเฉพาะที่, การติดตามสัญญาณชีพ, อาการไม่พึงประสงค์จากยาชาเฉพาะที่

บทนำ

การระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาชาเฉพาะที่ (Local Anesthesia) หมายถึง การทำให้บริเวณเล็กๆ ของร่างกายรู้สึกชาและไม่เจ็บปวด โดยฉีดยาเพื่อกดการกระตุ้นในปลายประสาท หรือยับยั้งกระบวนการนำไฟฟ้าของระบบประสาทส่วนปลาย¹

¹⁻²Trauma Operative Unit, Department of Perioperative Nursing, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

³Division of Trauma surgery, Department of surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

* Correspondence: Thongsak Wongponsalee, M.D.

Address: Division of Trauma surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Email: thongsak.won@mahidol.ac.th Tel: (+66) 86 015 5951

ซึ่งจะเลือกใช้เมื่อบริเวณที่ต้องการผ่าตัดมีเส้นประสาทที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายด้วยการฉีดยา การฉีดยาเฉพาะที่จึงนิยมใช้ขณะทำผ่าตัดเล็ก เช่น การเย็บแผลขนาดเล็ก การผ่าตัดบริเวณนิ้วมือ การถอนฟัน การผ่าตัดหูด ฝี หนอง การผ่าตัดตา การผ่าตัดชิ้นเนื้อขนาดเล็ก (biopsy) เป็นต้น และในผู้ป่วยสูงอายุที่มีโรคร่วมหลายโรค เมื่อใช้วิธีระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูง ศัลยแพทย์อาจพิจารณาเลือกใช้การฉีดยาเฉพาะที่ทดแทนได้ ส่วนการผ่าตัดใหญ่ การฉีดยาเฉพาะที่มักจะถูกใช้ร่วมกับการระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย (General Anesthesia) ช่วงเสร็จสิ้นการผ่าตัด เพื่อลดความปวดจากแผลผ่าตัดเมื่อผู้ป่วยรู้สึกตัวฟื้นจากยาสลบ

ข้อดีของการผ่าตัดที่ใช้การระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาเฉพาะที่ คือ ผู้ป่วยจะรู้สึกตัวตลอดการผ่าตัด ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยและศัลยแพทย์สามารถสื่อสารความต้องการต่างๆ ระหว่างการผ่าตัดได้ เช่น การทดสอบการทำงานของอวัยวะ การงอ/เหยียดนิ้ว การได้ยินเสียง การขยับใบหน้า เป็นต้น ลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะทางเดินหายใจอุดกั้น หรือภาวะแทรกซ้อนจากการดมยาสลบ ลดค่าใช้จ่าย ลดการใช้ยาแก้ปวดกลุ่ม opioid หลังผ่าตัด ทำให้ระยะเวลาการฟื้นตัวหลังผ่าตัด และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลสั้นกว่าการได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย² ข้อเสียได้แก่ ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยา มีความวิตกกังวล หวาดกลัวขณะทำผ่าตัด รู้สึกไม่สุขสบาย เช่น ร้อน หนาว ปวดเมื่อย ปวดปัสสาวะ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบข้อจำกัดในด้านตัวผู้ป่วยซึ่งเป็นสาเหตุที่ไม่อาจควบคุมได้ ในกรณีผู้ป่วยมีประวัติแพ้ยาชา รวมทั้งกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา ไม่สามารถนอนนิ่งได้ตลอดการผ่าตัด เช่น เด็กเล็ก ผู้เมาสุรา ผู้สูงอายุสมองเสื่อม เป็นต้น นอกจากศัลยแพทย์จะไม่สามารถฉีดยาชาได้แล้ว ยังมีโอกาสเกิดอุบัติการณ์เข็มทิ่มตาได้

ปฏิกิริยาและการออกฤทธิ์ของการฉีดยาเฉพาะที่

ปัจจุบันยาชาเฉพาะที่มีหลายชนิด สามารถแบ่งชนิดยาชาได้ตามโครงสร้างพันธะของยา คือ ชนิด esters (Cocaine, Chloroprocaine, Prilocaine) และชนิด amide (Xylocaine, Lidocaine, Marcaine, Mepivacaine, Bupivacaine, Levobupivacaine, Ropivacaine)

การดูดซึมของยาชาเฉพาะที่นั้นขึ้นกับ ตำแหน่งของการฉีด อัตราเร็วในการฉีด ขนาดยา และการหดยาตัวของเส้นเลือดในตำแหน่งที่ฉีด การกระจายตัวของยาขึ้นกับพันธะของยา โดยชนิด esters จะกระจายตัวได้น้อยกว่าชนิด amide นอกจากนี้ยังขึ้นกับความหนาแน่นและการกำซาบของเนื้อเยื่อบริเวณที่ฉีด ยาชาเฉพาะที่บางชนิดมีการผสมสารที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น เพื่อให้ผลของการออกฤทธิ์การชาที่นานขึ้น และลดการดูดซึมของยาชาเข้าสู่ระบบการไหลเวียนเลือดของร่างกาย¹ แต่ทั้งนี้พบว่าผลกระทบจากการผสมสารเหล่านี้ต่อร่างกาย บางตัวอาจทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้เช่นกัน

ปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการได้รับการฉีดยาเฉพาะที่

อุบัติการณ์ของปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาเฉพาะที่ (Local anesthetic systemic toxicity: LAST) พบได้ประมาณร้อยละ 0.033 สาเหตุการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์สามารถเกิดได้จากขนาดยาที่ผู้ป่วยได้รับ การดูดซึมยาเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็ว ปฏิกิริยาระหว่างยาที่ผู้ป่วยได้รับก่อนการฉีดยา ซึ่งสาเหตุหลักส่วนใหญ่เกิดจากการฉีดยาชาเข้าในหลอดเลือดโดยไม่ตั้งใจ โดยอาการแสดงสามารถเกิดได้ตั้งแต่อาการเล็กน้อยเฉพาะที่ เช่น บวม น้ำ ลมพิษ ผื่นหนังอักเสบ เป็นต้น ไปจนถึงอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง เช่น อาการชาบริเวณรอบปาก ลิ้นได้รสโลหะ ตาพร่ามัว หูอื้อ วิงเวียนศีรษะ ง่วงซึม สับสน กล้ามเนื้อกระตุก ชัก และหมดสติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบอาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือดร่วมด้วย เช่น อาการเจ็บหน้าอก หายใจไม่สะดวก หัวใจเต้นช้า หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันเลือดต่ำ กล้ามเนื้อหัวใจถูกกด หัวใจล้มเหลว เป็นต้น ซึ่งอาการเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ ไปจนใช้เวลานานมากกว่า 1 วัน^{4,5} ผู้ป่วยบางรายถูกเข้าใจผิดว่าอาการไม่พึงประสงค์หลังได้รับยาชาเกิดจากการแพ้ยาชา แต่ความจริงแล้วอาจเป็นการใช้ยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาที่เกิดจากสารที่ใช้ผสมร่วมกับยาชา เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น หรือมีเพียงอาการเป็นลมชั่วคราวเท่านั้น (vasovagal syncope)

แต่ความจริงแล้วอาจเป็นการใช้ยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาที่เกิดจากสารที่ผสมร่วมกับยาชา เช่น epinephrine, norepinephrine, levonordefrin hydrochloride, phenylephrine hydrochloride เป็นต้น หรือมีเพียงอาการเป็นลมชั่วคราวเท่านั้น (vasovagal syncope) อาการแพ้ยาชาความจริงพบได้น้อยมาก น้อยกว่าร้อยละ 1⁶

ความเสี่ยงของการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่สัมพันธ์กับปัจจัยหลัก 3 อย่าง คือ ชนิดยาชาที่ได้รับ (drug) ช่องทางการบริหารยา (technique) และลักษณะของผู้ป่วย (patient) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ชนิดยาชา

พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์ของยาชาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ยาที่ปลอดภัยต่อการใช่มากกว่าจะเป็นยาที่มีความไวต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบประสาทมากกว่า เนื่องจากเป็นอาการแสดงที่ตรวจพบได้ง่าย และไวกว่าความผิดปกติทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น ropivacaine และ levobupivacaine ซึ่งมีความไวต่อการเกิดความผิดปกติทางระบบประสาทมากกว่า bupivacaine จึงเหมาะสำหรับใช้ในการผ่าตัดที่ต้องการการออกฤทธิ์ของยาชาที่นานมากกว่า นอกจากนี้ยาชาแต่ละชนิดยังมีผลต่อการทำงานของหลอดเลือดที่ต่างกัน เช่น ropivacaine และ levobupivacaine มีผลให้หลอดเลือดหดตัวร่วมด้วย ยาจึงดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้ช้าทำให้สามารถออกฤทธิ์ชานานกว่า bupivacaine ที่มีผลให้หลอดเลือดขยาย ซึ่งทำให้ยาดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้เร็วและหมดฤทธิ์ได้เร็วกว่า ในขณะที่ lidocaine มีการออกฤทธิ์ที่เร็วที่สุด และมีการดูดซึมที่เร็วด้วยเช่นกัน ทำให้ระยะเวลาการออกฤทธิ์สั้น จึงต้องระมัดระวังเมื่อต้องฉีดยาในบริเวณที่มีหลอดเลือดมาก⁷ ดังนั้นปริมาณยาฉีดยาที่เหมาะสมจึงควรเป็นปริมาณยาน้อยที่สุดที่ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกได้ตามระยะเวลาที่ต้องการ และไม่ควรฉีดยาเกินกว่าปริมาณยาที่กำหนดเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (ดังตารางแสดง)⁸

ชนิดของยาชา	ปริมาณยาที่กำหนด (ไม่มีส่วนผสมของ epinephrine)	ปริมาณยาที่กำหนด (มีส่วนผสมของ epinephrine)
Lidocaine	4.5 mg/kg (สูงสุด 300-350 mg)	< 7 mg/kg
Mepivacaine	< 300 mg	< 500 mg
Bupivacaine	2 mg/kg (< 175 mg single dose) 400 mg/ 24 hr (total dose)	225 mg
Ropivacaine	2.9 mg/kg (200 mg)	-
Procaine	350-500 mg	600 mg

2. ช่องทางการบริหารยา

ยาชาสามารถให้ได้หลากหลายทาง เช่น ทางผิวหนัง ทางเดินหายใจ ได้ผิวหนัง ในเนื้อเยื่อ เส้นประสาทส่วนปลาย ช่องเหนือไขสันหลังด้านนอก ในช่องน้ำไขสันหลังในข้อ ช่องเยื่อหุ้มปอด เป็นต้น ซึ่งความเร็วของการดูดซึมยาชาตามช่องทางการให้ที่น้อยที่สุดไปมากที่สุดคือ ได้ผิวหนัง ในแขนงประสาท brachial ช่องเหนือไขสันหลังด้านนอก (epidural) ช่องไขสันหลังส่วนล่าง (caudal) และช่องเยื่อหุ้มปอด ตามลำดับ⁵ โดยการใช้ยาชาในตำแหน่งของร่างกายที่ต่างกันจะมีโอกาสเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยาชาได้ต่างกัน ซึ่งตำแหน่งของการฉีดยาชาที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงมาก อาจทำให้การดูดซึมยาได้มากและเกิดอาการไม่พึงประสงค์ได้เพิ่มขึ้น³ ดังนั้นการฉีดยาชาในตำแหน่งที่มีการดูดซึมได้เร็วและมีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก จะเพิ่มโอกาสการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาชาได้

3. ลักษณะผู้ป่วย

ปัจจัยเสี่ยงของลักษณะผู้ป่วยที่มีผลกับอาการไม่พึงประสงค์หลังฉีดยาชา ได้แก่ อายุ น้ำหนัก โรคร่วมต่างๆ ยาอื่นๆ ที่ได้รับ พันธุกรรม การแพ้ ดับหรือไตทำงานผิดปกติ และโรคหัวใจ โดยในผู้สูงอายุจะมีมวลกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่กักเก็บยาชาส่วนเกินไว้ได้น้อย เมื่อยาชาดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้เพิ่มขึ้น ร่วมกับการกำจัดยาชาออกจากร่างกายมีประสิทธิภาพลดลงจากการทำงานของตับที่ลดลง การหมุนเวียนเลือดในร่างกายน้อยลง จึงทำให้ยาสะสมค้างอยู่ในร่างกายเพิ่มขึ้น เกิดภาวะของยาเป็นพิษได้สูง แต่อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตผิดปกติ อาจจะยังไม่จำเป็นต้องลดปริมาณของยาชา เนื่องจากยังไม่มีผลกระทบมากนัก ยกเว้นในรายที่มีภาวะ uremia และ metabolic acidosis แต่ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจวาย ควรลดปริมาณยาชา เนื่องจากมีผลต่อการกีดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ และภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ส่วนในรายที่มีการทำงานของตับผิดปกติมาก มีการบาดเจ็บของตับเฉียบพลัน หรือได้รับการผ่าตัดปลูกถ่ายตับ และได้รับยากดภูมิ เป็นอีกกลุ่มที่ควรเฝ้าระวังเรื่องขนาดของยาชาที่ได้รับ^{3,5} นอกจากนี้ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงแบบควบคุมไม่ได้ รวมไปถึงความดันโลหิตสูงจากโรคอื่นๆ เช่น ไต ต่อมไทรอยด์ โรคหัวใจและหลอดเลือด จัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่ต้องเฝ้าระวังความดันโลหิต เนื่องจากยาชาเฉพาะที่โดยเฉพาะชนิดผสม adrenaline อาจมีผลทำให้ความดันโลหิตผันแปรและเกิดภาวะแทรกซ้อนได้⁹

ปฏิกิริยาระหว่างยาเมื่อได้รับการฉีดยาชาาระงับปวดพบได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามพบรายงานปฏิกิริยาระหว่างสารที่ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด (vasoconstrictors) กับยากลุ่ม beta-blocker, ยาต้านเศร้า tricyclic, amphetamines และ volatile anesthetics ซึ่งทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง และการเต้นของหัวใจผิดปกติได้¹⁰ ทั้งนี้ระยะเวลาของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ร้อยละ 53 จะเกิดขึ้นระหว่างฉีดยาหรือภายใน 10 นาทีหลังฉีดยาเสร็จ ร้อยละ 8-19 ที่เกิดอาการหลังฉีดยามากกว่า 10 นาทีขึ้นไป ฉะนั้นจึงต้องมีการเฝ้าระวังภาวะอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังการได้รับยาชา¹¹

ความสำคัญของการประเมินสัญญาณชีพผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ขณะผ่าตัด

แนวปฏิบัติของการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยการฉีดยาชาเฉพาะที่ของสมาคมพยาบาลห้องผ่าตัดนานาชาติ (AORN) แนะนำว่า พยาบาลควรดูแลผู้ป่วยอย่างครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ คือ ระยะก่อนผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดควรประเมินความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ได้แก่ เด็กที่อายุน้อยกว่า 16 ปี หรือผู้ใหญ่มากกว่า 60 ปี ผู้ที่มีมวลกล้ามเนื้อน้อย กลุ่มผู้เปราะบาง เพศหญิง ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด เช่น มีความผิดปกติของการนำไฟฟ้าของหัวใจ หัวใจเต้นผิดปกติ หัวใจขาดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนแรง ภาวะหัวใจวาย เป็นต้น ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับระบบเผาผลาญ (metabolic disease) เช่น โรคตับ โรคขาดสารอาหาร สตรีมีครรภ์ เป็นต้น ระยะผู้ป่วยขณะผ่าตัด ต้องมีการประเมินสัญญาณชีพพื้นฐานของผู้ป่วย และประเมินสัญญาณชีพหลังได้รับยาชาเฉพาะที่ทันที และทุก 5 นาที ระยะหลังผ่าตัดผู้ป่วยต้องได้รับการประเมินสัญญาณชีพก่อนผู้ป่วยกลับบ้าน พร้อมทั้งลงบันทึกในเอกสารการพยาบาล หากพบอาการผิดปกติควรหยุดการใช้ยาชาเฉพาะที่ทันที และรีบให้การช่วยเหลือ¹² ซึ่งแตกต่างจากวิธีปฏิบัติงานเรื่อง การเฝ้าระวังผู้ป่วยขณะเข้ารับการผ่าตัดและได้รับยาชาเฉพาะที่ งานการพยาบาลผ่าตัด รหัสเอกสาร : NS-04-3-018-03 ระบุรายละเอียดให้วัดสัญญาณชีพ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ก่อนให้ยาชาเฉพาะที่ และวัดซ้ำ ทุก 15 นาที หรือขึ้นกับสภาพผู้ป่วยในขณะผ่าตัด¹³ การประเมินสัญญาณชีพเป็นการประเมินโดยมีวัตถุประสงค์หลัก

เพื่อให้พยาบาลสามารถตรวจจับอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นหลังฉีดยาชาเฉพาะที่ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากระยะเวลาที่เกิดอาการไม่พึงประสงค์ในผู้ป่วยแต่ละรายมีความแตกต่างกัน สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่วะเวลาน้อยกว่า 1 นาที ไปจนถึง 1 ชั่วโมง และมีอาการคงอยู่ได้ยาวนานกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งอาการที่เกิดขึ้นแบบเฉียบพลันภายใน 1 นาที ส่วนใหญ่จะเกิดจากการฉีดยาชาเข้าในหลอดเลือด ทำให้ยาเข้าสู่สมองโดยตรงจึงเกิดอาการทันที แต่ในรายที่เกิดอาการขึ้นภายใน 1-5 นาที มักเกิดจากการที่ยาชาค่อยๆ ถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่ออย่างช้าๆ ทำให้ต้องใช้เวลาลักษณะจึงปรากฏอาการ¹⁴ ความสำคัญ คือ ไม่มีใครทราบผู้ป่วยจะเกิดอาการผิดปกติจากการได้รับยาชาเฉพาะที่เมื่อใด ดังนั้น ห้องผ่าตัดควรเตรียมอุปกรณ์การช่วยเหลือเบื้องต้นให้พร้อมอยู่เสมอ พยาบาลในห้องผ่าตัดจะต้องมีความรู้ความสามารถในการดักจับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นร่วมกับการประเมินสัญญาณชีพ เป็นระยะๆ ตลอดการผ่าตัด สามารถตอบสนองอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นเพื่อให้การช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงที ซึ่งทั้ง 2 แนวปฏิบัติไม่ได้กล่าวถึงความแตกต่างของระยะเวลาการติดตามและวัดสัญญาณชีพในกลุ่มผู้มีความเสี่ยงสูงและผู้ป่วยทั่วไป

ผลกระทบจากการวัดความดันโลหิตที่พบระหว่างการดูแล

การประเมินสัญญาณชีพในผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ระหว่างผ่าตัด โดยปกติจะประกอบด้วย ความดันโลหิต (Blood pressure) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation) และระดับความรู้สึกตัว (Sedative score) ซึ่งต้องประเมินทุก 5-15 นาทีตลอดระยะเวลาการผ่าตัด จากประสบการณ์การพยาบาลผู้ป่วยในระยะผ่าตัด พบว่า การวัดความดันโลหิตโดยการใช้เครื่องติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ (Bedside Monitor) เมื่อมีการกดปุ่มหรือตั้งค่าการวัดแบบอัตโนมัติที่เครื่อง ผ้าพันแขนจะออกแรงบีบดันแขนเพื่อไปกดเส้นเลือดข้างใน หลังจากพบระดับความดันโลหิตในเส้นเลือดแล้ว จะค่อยๆ คลายตัวออก ซึ่งการบีบรัดในแต่ละครั้งไม่สามารถกำหนดแรงกดของเครื่องได้

ดังนั้น เมื่อมีแรงกดมากย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สบาย ผู้ป่วยบ่นว่ารู้สึกเจ็บบริเวณที่ถูกรัดขณะที่เครื่องทำการวัดความดัน ภายหลังผ่าตัดพบบริเวณที่ถูกรัดเป็นรอยแดงร้อยละ 43.6-93.8¹⁵ อีกทั้งในรายที่เป็นผู้สูงอายุ รูปร่างผอม พบว่าการวัดความดันด้วยแรงกดที่มาก และมีความถี่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บได้ง่าย เกิดจ้ำเลือดร้อยละ 1.8-23.1¹⁵ หรือเกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทบริเวณแขนที่ถูกรัดได้ร้อยละ 3-28¹⁶

จากการเก็บข้อมูลของหน่วยงานพบว่า มีผู้ป่วยจำนวน 300-350 คน/ปี หรือประมาณร้อยละ 30 มารับการผ่าตัดโดยใช้วิธีการฉีดยาชาเฉพาะที่ ในจำนวนนี้ร้อยละ 98 เป็นการผ่าตัดที่ใช้เวลาในการผ่าตัดน้อยกว่า 2 ชั่วโมง และร้อยละ 2 มากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 3 ชั่วโมง การวางแผนจัดอัตรากำลังในห้องผ่าตัด ได้แก่ พยาบาลส่งผ่าตัด 1 คน พยาบาลช่วยเหลือรอบนอก 1 คน และผู้ช่วยพยาบาล 1 คน ที่ผ่านมายังไม่พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยมีอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นหลังฉีดยาชาเฉพาะที่ แต่มักพบปัญหาการปฏิบัติงานของพยาบาลในการช่วยเหลือรอบนอกควบคู่ไปกับการติดตามสัญญาณชีพและประเมินอาการผู้ป่วยตลอดเวลาของการผ่าตัด การมีภาระงานต้องทำหลายอย่างในเวลาเดียวกัน ส่งผลให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของการประเมินสัญญาณชีพ การจดบันทึกสัญญาณชีพในเอกสารไม่ครบถ้วน หรือมีการใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ ซึ่งตั้งให้เครื่องบีบรัดตามระยะเวลาที่กำหนดทุก 15 นาที ทำให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สบายขณะได้รับการผ่าตัด

ข้อเสนอแนะจากการทบทวนวรรณกรรมร่วมกับ ประสบการณ์การปฏิบัติงาน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาชาเฉพาะที่มากที่สุด เกิดจากสองปัจจัย คือ การใช้ยาชาเฉพาะที่ในขนาดที่มากเกินไป และเทคนิคการฉีดยาทำให้ยาเข้าสู่เส้นเลือดโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งเมื่อพิจารณาตามความเสี่ยงของผู้ป่วยที่มารับบริการแล้ว พบว่ายาชาที่ศัลยแพทย์เลือกใช้เพื่อทำหัตถการในห้องผ่าตัด คือ Lidocaine หรือ Xylocaine HCL ที่มีความเข้มข้น 1-2% ทั้งแบบผสมและไม่ผสม adrenaline ซึ่งใช้ฉีดได้ผิวหนังเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการให้เกิดอาการชา

เพื่อทำผ่าตัดเล็ก เย็บแผล กรีดระบายหนอง หรืออาจใช้ฉีดยาบริเวณรอบเส้นประสาทที่มีขนาดเล็ก เช่น เส้นประสาทมือ เส้นประสาทนิ้ว เป็นต้น ขนาดยาที่ปลอดภัยไม่ควรเกิน 4.5 mg/kg (ไม่ผสม adrenaline) และ 7 mg/kg (ผสม adrenaline) ยกตัวอย่าง ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถ้าใช้ยาชา 1% Lidocaine (1 ml. มี Lidocaine 10 mg) ขนาดยาที่ปลอดภัยไม่ควรเกิน 315 mg. หรือเทียบเท่า 31.5 ml. ในทางปฏิบัติการผ่าตัดเล็กจะใช้ยาชาชนิดนี้ไม่เกิน 30 ml. ทำให้ความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยาชาเกินขนาดพบได้น้อย นอกจากนี้ Lidocaine ยังเป็นยาชาในกลุ่ม amide ที่มีความปลอดภัยสูง และมีความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์น้อยมาก⁷ ช่องทางการบริหารยาที่พบในการผ่าตัดเล็กส่วนใหญ่ คือ การฉีดยาชาเฉพาะที่เข้าใต้ผิวหนัง เพื่อระงับความรู้สึกซึ่งเป็นช่องทางการบริหารยาที่มีความเสี่ยงของการเกิดภาวะไม่พึงประสงค์น้อยที่สุด และหากต้องฉีดยาในเส้นประสาท ศัลยแพทย์จะใช้อัลตราซาวด์ในการระบุตำแหน่งเส้นประสาทเสมอ ทำให้มีโอกาสน้อยที่จะเกิดความเสียหายจากการฉีดยาชาเข้าหลอดเลือดได้ ในขณะที่อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้เครื่องวัดความดันโลหิตซึ่งทำให้เกิดรอยแดงและความไม่สบายในระหว่างการผ่าตัดนั้นพบได้มากถึงร้อยละ 1.8-93.8¹⁴

ในทางปฏิบัติของหน่วยงาน การวัดสัญญาณชีพผู้ป่วยที่ได้รับยาชาเฉพาะที่ขณะผ่าตัด ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด เริ่มครั้งที่ 1 ก่อนเข้าห้องผ่าตัด ครั้งที่ 2 ก่อนเริ่มผ่าตัด ครั้งที่ 3 หลังจากเริ่มผ่าตัด 5 นาที และวัดซ้ำทุก 15 นาทีจนกระทั่งเสร็จสิ้นการผ่าตัด จะเห็นว่าระยะเวลาในการวัดสัญญาณชีพเป็นไปตามแบบแผน โดยไม่ได้พิจารณาถึงเวลาที่ศัลยแพทย์เริ่มฉีดยาชาเฉพาะที่ให้ผู้ป่วย หากใช้เวลาในการผ่าตัด 2 ชั่วโมง ผู้ป่วยจะได้รับการวัดสัญญาณชีพประมาณ 10 -11 ครั้ง เมื่อศึกษาข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องภาวะไม่พึงประสงค์หลังฉีดยาชาเฉพาะที่กลุ่ม Lidocaine พบว่าอาการที่เกิดได้ก่อน (early sign) ไปจนถึงอาการรุนแรง เรียงตามลำดับ คือ ชาบริเวณปากลิ้น ไตรสโลหะ เวียนศีรษะ ตาพร่า หูอื้อ กล้ามเนื้อกระตุก หมดสติ ชัก โคม่า การหายใจล้มเหลว และ หัวใจหยุดเต้น

โดยร้อยละ 80 เป็นอาการทางระบบประสาท4 ที่สามารถสังเกตและซักถามจากผู้ป่วยระหว่างการเฝ้าระวังขณะผ่าตัดได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่มีส่วนสัมพันธ์กับระยะเวลาที่กำหนดในการวัดความดันโลหิต ดังนั้นการวัดความดันโลหิตเพื่อติดตามสัญญาณชีพอาจไม่จำเป็นต้องวัดตามระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้งเสมอไป

แนวทางปฏิบัติการเฝ้าระวังสัญญาณชีพที่แนะนำ

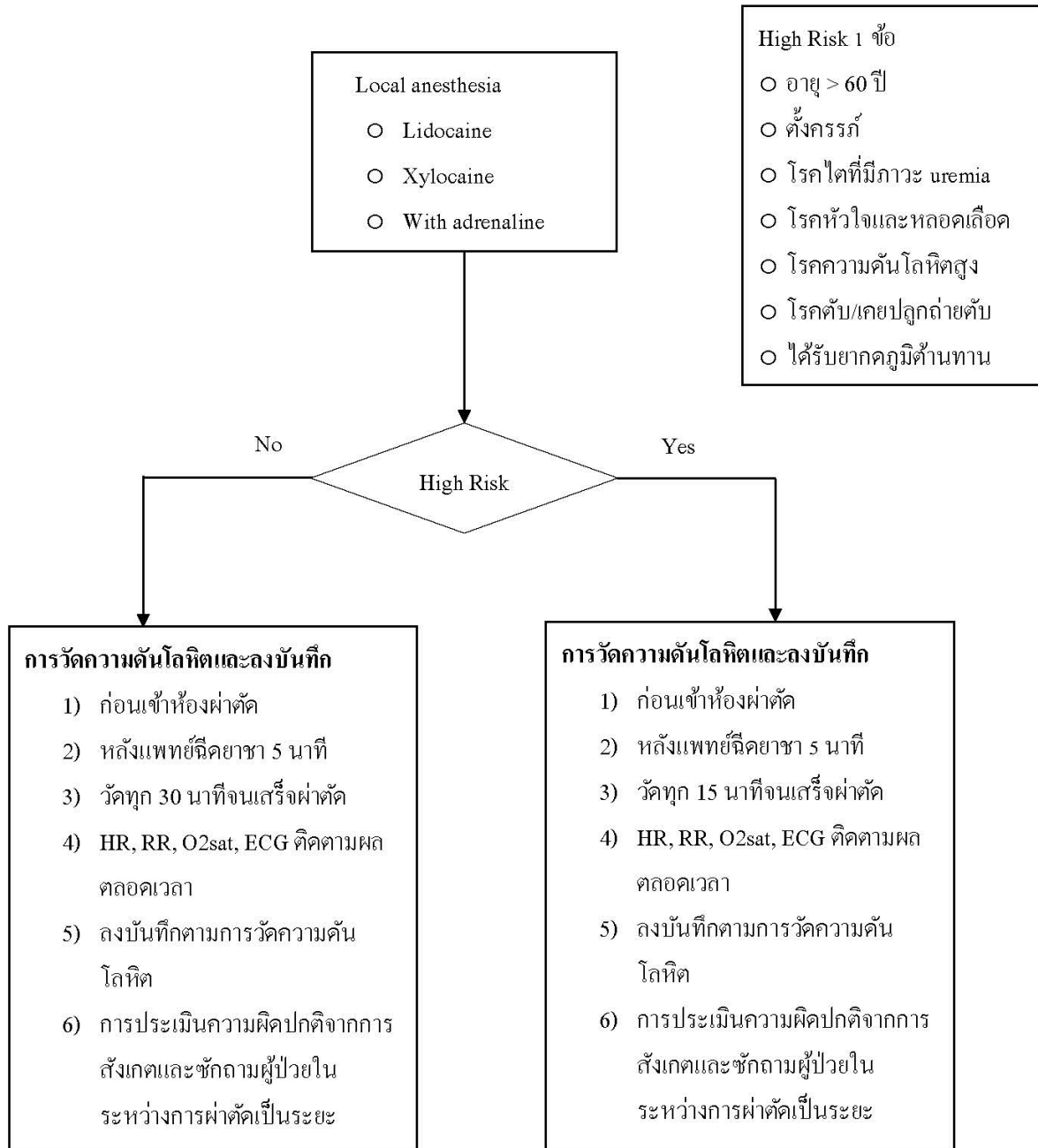
การลดผลข้างเคียงจากการปิดรัดของเครื่องวัดความดันที่มากเกินไป สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวที่ต้องเฝ้าระวัง ในทางปฏิบัติอาจลดการประเมินสัญญาณชีพในส่วนของความดันโลหิต โดยพิจารณาวัดครั้งที่ 1 ก่อนเข้าห้องผ่าตัดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ครั้งที่ 2 นาทีที่ 5 หลังจากคลายแพทย์ฉีดยาเฉพาะที่ให้ผู้ป่วย เนื่องจากเป็นช่วงที่มีความเสี่ยงสูงสุดที่จะเกิดอาการไม่พึงประสงค์4 หลังจากนั้นอาจพิจารณาวัดความดันโลหิตทุก 30-60 นาทีเพื่อลดความไม่สบาย ลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของผิวหนังและเส้นประสาทบริเวณแขนจากการถูกกดรัดด้วยผ้าพันแขนที่ใช้วัดความดันโลหิต สำหรับการติดตามสัญญาณชีพในส่วนของการเต้นของหัวใจ การหายใจ และความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด ผู้ป่วยจะได้รับการติดสายต่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ติด SpO₂ Sensor วัดออกซิเจนปลายนิ้ว ตั้งแต่แรกเริ่มเมื่ออยู่บนเตียงผ่าตัด ทำให้สามารถติดตามได้ตลอดเวลาจากเครื่องเฝ้าและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ ซึ่งแสดงผลบนหน้าจอและมีระบบสัญญาณเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ และขณะทำผ่าตัดพยาบาลควรใช้การสอบถามอาการผิดปกติกับผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ อาการชาบริเวณปากลิ้น ได้รสโลหะ เวียนศีรษะ ตาพร่า หูอื้อ กล้ามเนื้อกระตุก ร่วมด้วยเนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญในการตรวจจบบอาการไม่พึงประสงค์หลังการได้รับยาเฉพาะที่ โดยการประเมินควรทำทุก 15 นาทีและจดบันทึกการประเมินลงเอกสารการพยาบาลตามอาการที่พบ ซึ่งผู้ป่วยที่ไม่มีโรคประจำตัวแม้ว่าจะอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ แต่ยังคงมีโอกาสเกิดการแพ้ยาได้ โดยมีความผิดปกติด้านการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ง่วงซึม ผื่น⁶ หากพบอาการผิดปกติเหล่านี้ควรตรวจวัดความดันโลหิตและรายงานศัลแพทย์ทันที

ทั้งนี้ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ป่วยสูงอายุ ตั้งครรภ์ ผู้ป่วยมีโรคร่วมที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการได้รับยาเฉพาะที่สูง เช่น โรคไตที่มีภาวะ uremia โรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจวาย เป็นต้น ควรได้รับการติดตามประเมินสัญญาณชีพอย่างต่อเนื่องทุก 15 นาที ตั้งแต่เริ่มผ่าตัดจนการผ่าตัดเสร็จสิ้นเช่นเดิม เพื่อให้สามารถตรวจจับความผิดปกติของผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงที โดยสามารถเพิ่มแนวทางป้องกันผลข้างเคียงของการปิดรัดของเครื่องวัดความดันโลหิตคือ ประเมินผิวหนังบริเวณที่ต้องการพันสายรัด ตำแหน่งที่รัดไม่ควรมีบาดแผล รอยฟกช้ำ หรือบวม เลือกสายรัดให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดแขนของผู้ป่วย ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป ใช้ผ้านุ่ม เช่น ผ้าสำลี (webritl) เป็นต้น พันบริเวณต้นแขนก่อนที่จะพันสายรัดความดันโลหิต ซึ่งสามารถลดความไม่สบาย การเกิดรอย และจำเลือดได้¹⁴

ข้อจำกัดของแนวทางปฏิบัติที่แนะนำ

การนำแนวทางปฏิบัติที่แนะนำข้างต้นไปใช้ อาจต้องพิจารณาเพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะการประเมินอาการทางระบบประสาทที่ผิดปกติภายหลังการได้รับยาระงับความรู้สึกเฉพาะที่ของพยาบาลผู้ดูแล ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ในการเฝ้าระวังการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ดังนั้นพยาบาลควรได้รับการฝึกอบรม เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วย สามารถตรวจจบบอาการที่เกิดก่อน (early sign) พร้อมทั้งให้การช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อพบอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างผ่าตัดได้อย่างทันท่วงที การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยเหลือข้างเตียงให้พร้อมใช้ทุกครั้ง จะช่วยให้สามารถนำแนวปฏิบัติที่แนะนำไปใช้ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้การใช้วิธีสอบถามอาการผิดปกติอาจมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารได้ด้วยการพูด ใช้ภาษาที่แตกต่างจากผู้ดูแล หรือมีการผ่าตัดบริเวณใบหน้าซึ่งยากต่อการตอบคำถาม อาจพิจารณาใช้การเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการวัดสัญญาณชีพทุก 15 นาทีตามแนวปฏิบัติเดิม

แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดที่ได้รับการฉีดยาเฉพาะที่



สรุป

ปัจจุบันอาการไม่พึงประสงค์จากการฉีดยาชาเฉพาะที่พบได้น้อยมาก พบอาการได้ตั้งแต่เล็กน้อยไปจนถึงขั้นรุนแรง ซึ่งอาการเหล่านี้บางครั้งเกิดจากการได้รับยาชาเกินขนาด หรือปฏิกิริยาจากสารที่ใช้ผสมร่วมกับยาชา ปัจจัยความเสี่ยงของการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ได้แก่ ชนิดของยาชา ช่องทางการบริหารยา และลักษณะของผู้ป่วย จากการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่ผ่านมา ผู้ป่วยผ่าตัดที่ได้รับการฉีดยาชาเฉพาะที่ทุกราย จะได้รับการวัดสัญญาณชีพ ได้แก่ ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ทุก 5 -15 นาที ตลอดระยะเวลาที่เข้ารับการผ่าตัด เพื่อเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ เนื่องจากผู้ป่วยรู้สึกตัวขณะผ่าตัด การปฏิบัติเช่นนี้ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สบายจากการบีบรัดของผ้าพันแขนเพื่อวัดความดันโลหิต มีโอกาสเกิดจ้ำเลือดใต้ผิวหนัง เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของผิวหนังและเส้นประสาทบริเวณแขนที่ถูกรัดได้ จากการทบทวนวรรณกรรมเมื่อพิจารณาความเสี่ยง พบว่าอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากยาชาเป็นอาการทางระบบประสาทมากกว่าอาการทางหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้นในผู้ป่วยทั่วไปที่ไม่มีโรคประจำตัวอาจลดความถี่ของการวัดความดันโลหิตลง ติดตามเพียงอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ซึ่งสามารถใช้เครื่องติดตามการทำงานของสัญญาณชีพวัดได้ตลอดเวลา สิ่งสำคัญนอกเหนือจากการติดตามสัญญาณชีพดังกล่าว คือ การประเมินความผิดปกติจากการสังเกตและซักถามผู้ป่วยในระหว่างการผ่าตัดเป็นระยะ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายมากขึ้น ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้ ลดความวิตกกังวลในระหว่างผ่าตัด ผู้ป่วยและบุคลากรเกิดความพึงพอใจ

ตารางที่ 1

สรุปปริมาณและความเข้มข้นที่แนะนำของ Lidocaine Hydrochloride Injection, USP สำหรับขั้นตอนการดมยาสลบประเภทต่างๆ ขนาดยาที่แนะนำในตารางนี้ใช้สำหรับผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพปกติและหมายถึงการใช้สารละลายที่ไม่มีเอพิเนฟริน เมื่อจำเป็นต้องใช้ปริมาณที่มากขึ้น ควรใช้เฉพาะสารละลายที่มีเอพิเนฟรินเท่านั้น ยกเว้นในกรณีที่อาจห้ามใช้ยาเพิ่มความดันโลหิต¹⁷

	Lidocaine Hydrochloride injection, USP (without Epinephrine)		
procedure	ความเข้มข้น (%)	ปริมาตร (ml)	ขนาดยา รวม (mg)
Infiltration			
- Percutaneous	0.5 หรือ 1	1 - 60	5 - 300
- Intravenous regional	0.5	10 - 60	
Peripheral nerve blocks			
- Brachial	1.5	15-20	225-300
- Dental	2	1-5	20-100
- Intercostal	1	3	30
- Paravertebral	1	3-5	30-50
- Pudendal	1	10	100
- Paracervical Obstetrical analgesia	1	10	100
Sympathetic nerve block			
- Cervical	1	5	50
- Lumbar	1	5-10	50-100

ตารางที่ 2

Lidocaine Hydrochloride and Epinephrine Injection, USP เป็นสารละลายลิโดเคนไฮโดรคลอไรด์และเอพิเนฟรินที่ปราศจากเชื้อและไม่เกิดโฟโรเจนิคในน้ำสำหรับฉีดเพื่อให้ทางหลอดเลือดในความเข้มข้นต่างๆ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้¹⁷

ความเข้มข้นของ Lidocaine HCl	Epinephrine	Lidocaine HCl (mg/ml)	Epinephrine (mcg/ml)	Sodium Chloride (mg/ml)
0.5%	1:200,000	5	5	8
1%	1:200,000	10	5	7
1.5%	1:200,000	15	5	6.5
2%	1:200,000	20	5	6
1%	1:100,000	10	10	7
2%	1:100,000	20	10	6

เอกสารอ้างอิง

1. John RR. Local Anesthesia in Oral and Maxillofacial Surgery. In: Bonanthaya K, Panneerselvam E, Manuel S, Kumar VV, Rai A, editors. Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician. Singapore: Springer Nature Singapore; 2021. p. 61-77.
2. Jung J, Kim DH, Son J, Lee SK, Son BS. Comparative study between local anesthesia and general anesthesia in the treatment of primary spontaneous pneumothorax. *Ann Transl Med.* 2019;7(20):553.
3. El-Boghdadly K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: Current perspectives. *Local Reg Anesth.* 2018;11:35-44.
4. Long B, Chavez S, Gottlieb M, Montrieff T, Brady WJ. Local anesthetic systemic toxicity: A narrative review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med.* 2022;59:42-8.
5. Šimurina T, Mraović B, Župčić M, Graf Župčić S, Vulin M. Local anesthetics and steroids: Contraindications and complications – Clinical update. *Acta Clin Croat.* 2019;58(Suppl 1):53-61.
6. Zuo J, Gong R, Lui X, Zhao J. Risk of true allergy to local anesthetics: 10-Year experience from an anesthesia allergy clinic in china. *Ther Clin Risk Manag.* 2020;16:1297-303.
7. Nunes Silva M, Ferro A, Fragata I. Lidocaine-induced central nervous system toxicity during implantable cardioverter defibrillator placement - A case report and literature review. *Rev Port Cardiol.* 2023;42(5):483.e1-.e4.
8. Cherobin A, Tavares GT. Safety of local anesthetics. *An Bras Dermatol.* 2020;95(1):82-90.
9. Abasova DN, Petyushina AN, Ismonov TA, Osipenko KA, Babaeva AM, Khasavova MA, et al. Blood pressure and anaesthetic use in dentistry: safety and recommendations. *Revista Latinoamericana de Hipertension.* 2024;19(9):393-400.
10. Decloux D, Ouanounou A. Local anaesthesia in dentistry: A review. *Int Dent J.* 2020;71(2):87-95.
11. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, El-Boghdadly K, Weinberg G. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: A narrative review. *Anaesthesia.* 2021;76 Suppl 1:27-39.
12. AORN. Guideline Quick View: Local Anesthesia. *AORN J.* 2020;112(6):721-4.
13. ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช. วิธีปฏิบัติงานเรื่อง : การเฝ้าระวังผู้ป่วยขณะเข้ารับการผ่าตัดและได้รับยาชาเฉพาะที่ รหัสเอกสาร :NS-04-3-018-03
14. Croke L. Guideline for care of the patient receiving local-only anesthesia. *AORN J.* 2020;112(4):8-9.
15. Tareerath M, Wongyingsinn M. Comparison of the incidences of cuff-related trauma after non-invasive arterial blood pressure measurement with and without padding in patients undergoing elective surgery. *J Med Assoc Thai.* 2018;101:S1-S7.
16. Elmatite W, Mangla C, Upadhyay S, Yarmush J. Perioperative Automated Noninvasive Blood Pressure-(NIBP-) Related Peripheral Nerve Injuries: An Anesthetist's Dilemma-A Case Report and Review of the Literature. *Case Rep Anesthesiol.* 2020;2020:5653481.
17. HF Acquisition Co LLC, DBA HealthFirst . lidocaine hcl and epinephrine injection, solution. Revised : 2/2024 [Internet]. [cited 2025 Feb 12]. Available from: <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=a098ab6c-143f-77a5-e053-2a95a90a3e0a>