

19 ก.ค. 2525

เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือคค้ำอ้กเสบเนื่องจากวิธีการน้คยา
เพนนิซิลิน จี โซเคียม ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน

(A Comparison of Infusion Thrombophlebitis Associated with Two
Methods of Penicillin G. Sodium Administration)



นาง สุวพร ทองสุข

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พยาบาลศาสตร์)

ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2525

A COMPARISON OF INFUSION THROMBOPHLEBITIS
ASSOCIATED WITH TWO METHODS OF PENICILLIN G SODIUM ADMINISTRATION

MRS. SIWAPORN TONGSUK

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE MASTER OF SCIENCE
(NURSING)

IN THE
FACULTY OF GRADUATE STUDIES

OF
MAHIDOL UNIVERSITY

1982

หน้าเสนอ
วิทยานิพนธ์
เรื่อง

เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเส้นเนื่องจากวิธีการฉีดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม
ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน

ซึ่งนับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาล
ได้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2525

.....
(นาง ศิวพร ทองสุข)
ผู้เสนอ

.....
(รองศาสตราจารย์ สมจิต หนูเจริญกุล)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาลี เลิศมาลีวงศ์)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมศักดิ์ โลหเลขา)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี จุลสมัย)

คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย

.....
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวี บุญโชติ)

คณบดี
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

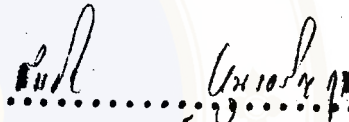
หน้าอนุมัติ
คณะกรรมการได้ทำการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์


เรื่อง
เปรียบเทียบการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบเนื่องจากวิธีการฉีดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม
ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน

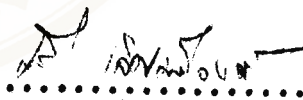
โดย

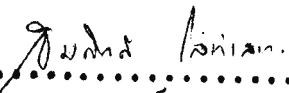
นางศิวพร ทองสุข

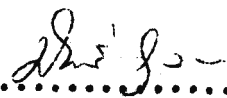
เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2525 เห็นสมควรอนุมัติให้มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล


.....
(รองศาสตราจารย์ สมจิต หนูเจริญกุล)
ประธานกรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยุวดี ภาษา)
กรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาดี เลิศมาลีวงศ์)
กรรมการ


.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมศักดิ์ ไททเสชา)
กรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี จุฑสมัย)

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบเนื่องจากวิธีการฉีดยา
เพนนิซิลิน จี โซเดียม ด้วยวิธีที่ต่างกัน

ชื่อผู้ทำการศึกษา : นาง ศิวาพร ทองสุข

วุฒิ : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พยาบาลศาสตร์)

ภาควิชา : พยาบาลศาสตร์

คณะ : แพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

วันเดือนปี ที่ทำการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ : 18 พฤษภาคม 2525

บทคัดย่อ

การอักเสบของหลอดเลือดดำเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยมากในผู้ป่วยที่ได้รับ
เพนนิซิลิน จี โซเดียม ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ ซึ่งการศึกษาค้างนี้มีจุดประสงค์เพื่อ
เปรียบเทียบอุบัติการณ์ ระยะเวลาและความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ เนื่อง
จากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีที่ต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำ
ผ่านเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง และวิธีให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ
โซลูเซท รวมทั้งหาอุบัติการณ์ของการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำหลังจากเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ
หรือเมื่อหยุดให้ยาในตำแหน่งที่ศึกษา จากการที่เข็มทะลุออกนอกหลอดเลือด เข็มอุดตัน หรือ
เมื่อหยุดให้การรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม และหาอุบัติการณ์ของการติดเชื้อที่ชุดให้
สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ตลอดจนหาระยะเวลานานในการใช้ชุดให้สารน้ำแบบมี
กระเปาะโซลูเซท ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ ผู้ป่วยจำนวน 100 ราย ที่รับไว้
รักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 1 อายุรกรรมชาย 1 ไอซียูอายุรกรรม ศัลยกรรมชาย
ศัลยกรรมหญิง ศัลยกรรมชาย-หญิง ไอซียูศัลยกรรม นารีเวชและหอผู้ป่วยเซฟติก ตั้งแต่
วันที่ 4 มกราคม ถึง 25 มีนาคม 2525 ผู้ป่วยตัวอย่างทุกรายได้รับการศึกษาในตำแหน่ง
ที่แทงเข็มสายละ 1 ตำแหน่ง จึงมีจำนวนตำแหน่งที่ทำการศึกษาค้างนี้ 100 ตำแหน่ง ผู้ป่วย

ทุกรายได้รับการแทงเข็มให้สารน้ำชนิดพลาสติก ขนาด $22 \text{ G} \times 1 \text{ นิ้ว}$ ที่บริเวณหลังมือและ
 ปลายแขนส่วนข้อมือถึงข้อศอก ให้สารน้ำที่มีส่วนผสมของเด็กซ์โทรส 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเปิด
 หลอดเลือดดำไว้ ด้วยอัตราเร็วน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ได้รับยาเพนนิซิลิน จี
 โซเดียม 1 ถึง 2 ล้านยูนิต ฉีดเข้าหลอดเลือดดำทุก 4 ถึง 6 ชั่วโมง แบ่งกลุ่มตัวอย่าง
 ที่ศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ละคร 50 ตำแหน่งดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม
 โดยผสม 1 ล้านยูนิตในน้ำปลอดเชื้อ 2 มิลลิลิตร แล้วฉีดเข้าทางสายให้สารน้ำโดยตรง ฉีด
 หมกในเวลา 5 - 10 นาที กลุ่มที่ 2 ให้ยาโดยละลายยากับสารน้ำเด็กซ์โทรส 5 เปอร์เซ็นต์
 จำนวน 50 มิลลิลิตรในกระเปาะโซลูเซท แล้วหยดให้หมกภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง
 การประเมิณการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ อาศัยเกณฑ์ของแม็คค็อช และคณะ ซึ่งจะทำการ
 ประเมิณการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบตำแหน่งที่ศึกษาทุก 8 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อคาเข็มให้สารน้ำไว้ในหลอดเลือดดำ นาน 1, 2, 3, 4
 และ 5 วัน อุบัติการของหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธี
 ฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มากกว่าการให้ยาโดยวิธีหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ
 โซลูเซทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการเกิด
 หลอดเลือดดำอักเสบพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเป็นชั่วโมงในการเกิดหลอดเลือดดำ
 ออักเสบจากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงน้อย
 กว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาโดยวิธีการหยด
 จากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อ
 เปรียบเทียบระดับความรุนแรงของหลอดเลือดดำอักเสบ พบว่า ระดับความรุนแรงของ
 หลอดเลือดดำอักเสบที่เกิดจากการให้เพนนิซิลิน จี โซเดียม ทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการติดเชื้อของเข็มพบร้อยละ 12.50 และ 20
 เมื่อคาเข็มอยู่ในหลอดเลือดดำนาน 4 และ 5 วันตามลำดับ เชื้อที่พบได้แก่ สแตฟีโลคอคคัส
 โคเอกูเลส เนกะทีฟ และเคล็บเซลล่า และการพบเชื้อที่ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ
 โซลูเซท พบร้อยละ 9.69 เมื่อใช้ชุดให้สารน้ำนาน 6 วัน เชื้อที่พบ ได้แก่ เชื้อชุกโคโมแนส

เซฟาเซียม และเซ็อสแตฟีโลคอกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ และพบว่าอุบัติการเกิดหลอดเลือก
ค่าอีกเสบไม่สัมพันธ์กับการเกิดการติดเชื้อที่เข้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐5



4

TITLE : A Comparison of Infusion Thrombophlebitis Associated
with Two Methods of Penicillin G. Sodium Administration.

NAME : Siwaporn Tongasuk

DEGREE : Master of Science, (Nursing)

DEPARTMENT : of Nursing

FACULTY : of Medicine, Ramathibodi Hospital

DATE OF THESIS DEFENCE : May 18, 1982

Abstract

Phlebitis is a common complication of parenteral administration of Penicillin G. Sodium. This study was done to demonstrate 1) the incidence, the onset and the severity of phlebitis associated with Penicillin G Sodium administration by both intravenous push through an intravenous line and by dilution in a volume control set and intravenous drip 2) the incidence of microorganism contaminated of the used cannulas 3) the incidence of microorganism contaminated of the used volume control set and to determine the length of time that a volume control set may be used. A hundred patients were admitted to medical; surgical ; and their intensive care unit; gynaecological or septic wards in Ramathibodi Hospital from January 4 to March 25, 1982 were selected by purposive sampling technique for this study. Each patient was studied at only one infusion site at

Copyright by Mahidol University

7

dorsum of hand or forearm. Teflon cannulas No. 22G x 1" were used to keep vein open with 5 % Dextrose in water infused at the rate less than 100 milliliter per hour and Penicillin G Sodium 1 to 2 million units were given every 4 and 6 hours intravenously by 2 difference methods. Therefore, there were 100 infusion sites which divided into 2 groups (50 each) according to method of Penicillin G. Sodium administration. The first group received Penicillin G. Sodium at a concentration of 1 million unit per 2 milliliters of sterile water push slowly within 5 - 10 minutes through the intravenous infusion line while the second group received Penicillin G. Sodium by dilution with 5 % Dextrose in water 50 milliliters and intravenous drip by using a volume control set, within 30 - 60 minutes. The degree of phlebitis at the infusion site was evaluated every 8 hours, using the criteria described by Maddox, and other.

The result of the study demonstrated that when the cannula was left in place for 1,2,3,4 and 5 days there was a higher incidence of phlebitis when Penicillin G. Sodium was given by intravenous push than by dilution and intravenous drip with a statistical significant difference at 0.001. The duration of the onset of phlebitis in the group received Penicillin G. Sodium by directly push through intravenous infusion line is shorter than intravenous drip using volume control set ($P < 0.01$). The severity of phlebitis between the 2 groups was not statistical significant difference ($P > 0.05$).

The incidence of microorganism contaminated of the used cannula was 12.5 % and 20 % when the cannula was left in place for 4 and 5 days respectively, the organism obtained from the culture of used teflon cannulas were Staphylococcus coagulase negative and Klebsiella, and there was no statistical significant difference of the relationship between the occurrence of infection and phelbitis ($P > 0.05$). The incidence of microorganism contaminated of the used volume control set was 7.69 % when the infusion set was used for 6 days, the organism obtained from the culture of used volume control set were Pseudomonas cepacia and Staphylococcus coagulase negative.

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ ศิวาพร ทองสุข
วัน เดือน ปี เกิด 4 มิถุนายน 2494
สถานที่เกิด จ. ชลบุรี
วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พยาบาลและผดุงครรภ์)
สถานที่ศึกษา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ปีที่สำเร็จ พ.ศ. 2517
สถานที่ทำงาน ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล
ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 4

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก
รองศาสตราจารย์ สมจิต หนูเจริญกุล ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็น ให้ความช่วย
เหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมศักดิ์ โล่ห์เลขา ได้กรุณา
เป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาเรื่อง การคิดเชื้อ ไคโอนูญาติให้ใช้ของปฏิบัติการ และช่วยอนุเคราะห์
เกี่ยวกับการขอทุน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาลี เลิศมาลีวงศ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับ
สถิติในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

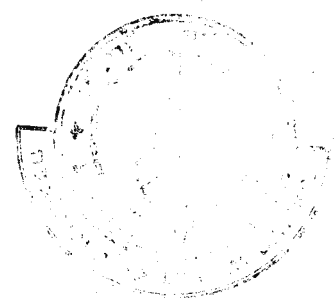
ขอขอบคุณ คุณสุกิม พงษ์พัฒน์าวุฒิ ที่ได้ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการ
เก็บข้อมูลอย่างไม่เห็นแก่เหน็ดเหนื่อย จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่
ประจำหอผู้ป่วย อายุรกรรมหญิง 1 อายุรกรรมชาย 1 ไอซียูอายุรกรรม ศัลยกรรมหญิง
ศัลยกรรมชาย ศัลยกรรมชาย-หญิง ไอซียูศัลยกรรม นารีเวช และเซฟติก ของคณะ
แพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์สุจีรา จิยาศักดิ์ รักษาการแทนอาจารย์ประจำ
หอผู้ป่วยศัลยกรรมพิเศษ คุณสุวรรณา บุญรำลึกถนอม และคุณคุณณี เจริญพิภพ ศูนย์วิจัยชั้น
6 คุณสมชาย อินทรจันทร์ และคุณสมใจ พวงดี หน่วยภาพการแพทย์ คุณจันทนา สายพิบูลย์
ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ บริษัทจอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน (ไทย) จำกัด และบริษัทแอมบอท์
ฟาร์มา จำกัด ที่ได้มีส่วนช่วยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนจากรายได้ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามา
ธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ศิวาพร ทองสุข.

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประวัติส่วนตัว.....	ช
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
5 อภิปรายผลของการวิจัย.....	74
6 สรุปผลการวิจัย และขอเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก.....	102

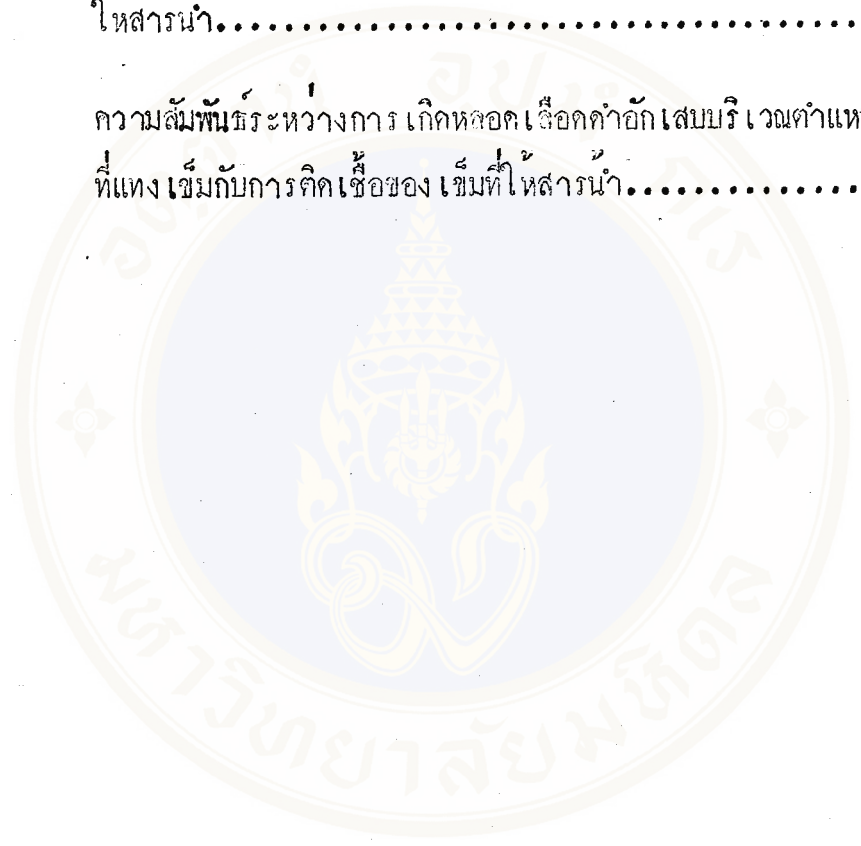
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	จำนวนและอัตราการย่อยละของตำแหน่งที่แทง เข็มของกุ่มตัวอย่าง จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม เพลส อายุ การ วินิจฉัยโรค ขนาดของยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ที่ให้และ สาเหตุของการถอดเข็มออกโดยที่ไม่เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ.....	62
2	อัตราการเกิดและการทดสอบสัปดาห์ของการเกิดหลอดเลือดดำ อักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทง เข็ม จำแนกตามวิธีการให้ยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม และระยะเวลาที่คาเข็ม.....	66
3	การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม.....	67
4	อัตราการเกิดและการ ทดสอบสัปดาห์ของการเกิดหลอดเลือดดำ อักเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม และระดับ ความรุนแรงของหลอดเลือดดำอักเสบ.....	69
5	การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรง ของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม.....	70
6	อุบัติการณ์ระยะเวลาในการเกิดการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ และ ประเภทของเชื้อที่พบ จำแนกตามจำนวนวันของการคาเข็มอยู่ในหลอด เลือด.....	71

ตารางที่

หน้า

7	อุดมการณ์ของการศึกษีของชุกให้สำรนำแบบมีกระเปาะโชฎุเซท และประเภทของ เชื้อที่พบ จำแนกตามจำนวนวันของการใช้ชุก ให้สำรนำ.....	72
8	ความสัมพันธ์ระหว่างการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริ เวณตำแหน่ง ที่แทง เข็มกับการศึกษีของ เข็มที่ให้สำรนำ.....	73



สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะของ เข็มพลาสติก	45
2 ก.	แสดงลักษณะของชุดให้สารน้ำแบบธรรมดา	46
2 ข.	แสดงลักษณะของชุดให้สารน้ำแบบโซลูเซท	46
3	แสดงลักษณะของแผนกรองและอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองสารน้ำ.....	48
4	แสดงวิธีรัดสายรัด	49
5	แสดงวิธีทำความสะอาดผิวหนังด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ.....	50
6 ก.	แสดงวิธีจับ เข็มพลาสติก.....	51
6 ข.	แสดงวิธีการแทง เข็มพลาสติก	51
7 ก.	แสดงวิธีการปักแบนด์-เอก	52
7 ข.	แสดงวิธีการปักพลาสติกเทอร์ขนาด 1 เซนติเมตร.....	52
8 ก.	แสดงวิธีการปักพลาสติกเทอร์ขนาด 1 นิ้ว.....	53
8 ข.	แสดงวิธีการปักพลาสติกเทอร์บนสายให้สารน้ำที่โค้ง เป็นรูปตัวยู และการ เขียนวัน เดือน ปี เวลา	53

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคติดเชื้อ เป็นปัญหาของทุกโรงพยาบาลทั่วโลก โดยเฉพาะโรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยในขณะที่ผู้ป่วยนอนรับการรักษาอยู่ในโรงพยาบาล (Nosocomial infection) เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ในแต่ละปีมีผู้ป่วยประมาณ 2 ล้านราย ที่ป่วยด้วยโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล และประมาณร้อยละ 3 ของผู้ป่วยเหล่านี้ต้องเสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อดังกล่าว¹ สำหรับในประเทศไทย โรคติดเชื้อเป็นปัญหาทางด้านการแพทย์เป็นอย่างมาก กว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาลต้องได้รับการรักษาด้วยยาต้านจุลชีพ² จากการศึกษาที่โรงพยาบาลรามาริมที ในปี 2516 - 2517 พบว่า ร้อยละ 56 ของผู้ป่วยที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาลป่วยด้วยโรคติดเชื้ออย่างใดอย่างหนึ่ง³ และจากการศึกษาของคณะอนุกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริมที ในปี 2518 - 2519 พบว่า อัตราการเกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลรามาริมทีอยู่ในเกณฑ์

¹ Clarice O. Hargiss, and Elaine Larson, "Guidelines for Prevention of Hospital Acquired Infections," American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 12 (December, 1981), 2175.

² สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, การใช้ยาต้านจุลชีพในโรคติดเชื้อที่พบบ่อยและระบบการต่อต้านโรคของร่างกาย (พิมพ์ครั้งที่ 1; กรุงเทพมหานคร : อักษรสัมพันธ์, 2519), หน้า 1.

³ สมพันธ์ บุญคุปต์ และสมศักดิ์ โล่ห์เลขา, การวินิจฉัยและการรักษาโรคติดเชื้อที่พบบ่อย (พิมพ์ครั้งที่ 1 ; กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพเวชสาร, 2521), หน้า 1.

สูงมากถึงร้อยละ 17.3¹ โรคติดเชื้อที่พบบ่อย ๆ เช่น โรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection) โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ (Respiratory tract infection) โรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (Gastroenteritis) การติดเชื้อในกระแสเลือด (Bacteremia) การติดเชื้อที่แผลผ่าตัด (Surgical wound infection) โรคเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (Endocarditis) เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (Pericarditis) โรคบาดทะยัก (Tetanus) การอักเสบในอุ้งเชิงกราน (Pelvic Inflammatory Disease) เป็นต้น ตัวอย่างโรคติดเชื้อดังกล่าว จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยการให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดดำ และกลุ่มยาปฏิชีวนะที่ใช้บ่อยมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มยาเพนิซิลลิน (Penicillin) ที่ใช้อยู่เสมอได้แก่ ยาเพนิซิลลิน จี ที่มีส่วนผสมของเกลือโซเดียม (Penicillin G Sodium) ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการรักษาด้วยยาเพนิซิลลิน จี โซเดียม จำเป็นจะต้องได้รับการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ๆ เพื่อเป็นการรักษาหลอดเลือดดำให้เปิดไว้ (Keep Vein Open) อันเป็นวิธีการที่จะหลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้ป่วยต้องเจ็บปวดจากการแทงเข็มเพื่อฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำบ่อย ๆ

เนื่องจากยากุ่มเพนิซิลลิน (Penicillin) มีคุณสมบัติทางเคมีที่ระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือดดำได้มาก² มีการศึกษาเกี่ยวกับผลข้างเคียงเฉพาะที่ (Local side effect) ของยากุ่มเพนิซิลลิน โดยฉีดเข้าหลอดเลือดแดงใหญ่ (Aorta) ของหนู พบ

¹ คณะอนุกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี, โรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2520),
หน้า 6

² Candace Stiklorius, "A Safe Approach to IV Antibiotic," RN, Vol. 44, No. 4 (April, 1981), 39.

ว่า มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเยื่อผนังหลอดเลือดแดง (Endothelial)¹ และจากการศึกษาของนิวตัน² (Newton) จีโลอต และแมคกินนีย์³ (Geolot และ Mckinney) ได้รายงานไว้ว่า การให้ยาปฏิชีวนะประเภท เพนนิซิลิน ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ จะทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบในอัตราที่สูงมาก ซึ่งการศึกษาของสุจีรา จียาศักดิ์⁴ ก็สนับสนุนให้เห็นว่าผู้ป่วยที่ได้รับยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม หรือแอมพิซิลิน ฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงผ่านเข้าหลอดเลือดดำ มีอุบัติการณ์ของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่ให้สารน้ำมากถึงร้อยละร้อย

จากประสบการณ์ในคลินิกของผู้วิจัยพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะฉีดเข้าหลอดเลือดดำ เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำอย่างมาก โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม เข้าหลอดเลือดดำเป็นระยะเวลาสั้น ๆ เช่น ผู้ป่วยด้วยโรคปอดอักเสบ โรคเยื่อหุ้มสมองหรือสมองอักเสบ เป็นต้น อาการอักเสบของหลอดเลือดดำที่

¹ Ake Svedhem, Kjell Alestig, and Marianne Jertborn, "Phlebitis Induced by Parenteral Treatment with Flucloxacillin and Cloxacillin : A Double - Blind Study," Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Vol. 8, No. 2 (August, 1980), 349.

² David W. Newton, and Marian Newton, "Route, Site & Technique : Three Keys Decisions in Giving Parenteral Medication," Nursing 79, Vol. 9, No. 7 (July, 1979), 18.

³ Denise H. Geolot, and Nancy P. Mckinney, "Administrating Parenteral Drugs," American Journal of Nursing, Vol. 75, No. 5 (May, 1975), 790.

⁴ สุจีรา จียาศักดิ์, "เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ เนื่องจากการให้สารน้ำโดยใช้เข็มและตำแหน่งที่แทงเข็มต่างกัน." (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลรามคำแหง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล), หน้า 63.

เกิดขึ้นจากการฉีดยาเพนนิซิลิน จี โขเคียม นอกจากจะเป็นปัญหาที่ทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บปวดในขณะที่ฉีดยาแล้ว ยังเป็นปัญหาของแพทย์และพยาบาลที่ต้องรับผิดชอบในการให้ยาให้ครบตามแผนการรักษา พบว่าผู้ป่วยที่ไคยาเพนนิซิลิน จี โขเคียม ฉีดเข้าหลอดเลือดดำเป็นระยะเวลาานาน จะมีปัญหาในเรื่องการหาตำแหน่งที่จะแทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำไม่ได้ จากภาวะการอักเสบของหลอดเลือดดำที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ผู้ป่วยบางรายหวาดกลัวความเจ็บปวดเนื่องจากการระคายเคืองของยาต่อหลอดเลือดดำในขณะที่ฉีดยามาก จนมีปฏิกิริยาต่อต้านไม่ยอมให้ฉีดยา บางรายถึงขั้นให้สารน้ำที่ค้ำอยู่ในหลอดเลือดออกเองอันเป็นอุปสรรคต่อแผนการรักษาของแพทย์เป็นอย่างมาก ถึงแม้ว่าการอักเสบของหลอดเลือดดำจากการให้ยาปฏิชีวนะ เป็นปัญหาที่ไม่สามารถป้องกันได้ แต่ก็มีผู้พยายามหาวิธีการที่คิดว่าสามารถลดอัตราการเกิดให้น้อยลงได้ เช่น การหลีกเลี่ยงการใช้เข็มที่มีขนาดใหญ่ เพื่อไม่ให้เข็มมีส่วนในการเพิ่มการระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือดดำ มาคี¹ (Maki) เสนอวิธีการป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการฉีดยาปฏิชีวนะโดยเฉพาะยากดุมเพนนิซิลิน โดยให้เปลี่ยนตำแหน่งที่แทงเข็มให้สารน้ำทุก 24 ชั่วโมง หรืออย่างน้อยทุก 72 ชั่วโมง ร่วมกับการใช้เข็มให้สารน้ำที่มีขนาดเล็ก ถ้าใช้เข็มพลาสติก จะต้องเลือกเข็มพลาสติกชนิดเพฟลอน (Teflon) และเจาะงายาปฏิชีวนะทุกชนิดให้มากที่สุด เพื่อลดการระคายเคืองของยาที่จะมีต่อผนังหลอดเลือดดำ แม็คค็อกซ์ และคณะ² (Maddox, et al.) ได้ศึกษาวิธีการป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการฉีดยาเซฟฟาโลทิน (Cephalothin) โดยการผสมไฮโดรคอร์ติโซน พอสเฟต (Hydrocortisone

¹ Dennis G. Maki, "Lifelines Gone Bad," Emergency Medicine, Vol. 10, No. 4 (April, 1978), 72.

² Ray R. Maddox, et al. "Double - Blind Study to Investigate Methods to Prevent Cephalothin Induced Phlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 10 (January, 1977), 29 - 34.

phosphate) หรือเฮพาริน (Heparin) หรือผสมไฮโดรคอร์ทีโซน พอสเฟต ร่วมกับ เฮพาริน ในสารน้ำที่ให้เพื่อเปิดหลอดเลือดดำ และวิธีการใส่แผ่นกรอง (Filter) เข้า ในสายให้สารน้ำเพื่อกรองสารน้ำและยาก่อนที่จะผ่านเข้าหลอดเลือดดำ พบว่า วิธีการ ผสมไฮโดรคอร์ทีโซน พอสเฟต ร่วมกับเฮพาริน ในสารน้ำ และวิธีใส่แผ่นกรองในสาย ให้สารน้ำ สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บิวินส์ และคณะ¹ (Bivins, et al.) ได้ศึกษาในท่านอง เกี่ยวกับการศึกษาของแม็คค็อซ และคณะ ซึ่งผลการศึกษาไม่แตกต่างกันในด้านการใช้ ไฮโดรคอร์ทีโซน พอสเฟต ร่วมกับเฮพาริน ผสมในสารน้ำ แต่พบว่าการใช้แผ่นกรองไม่ ได้ช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ วิธีการป้องกันการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ด้วยวิธีการผสมยากิ่งกล่าวในสารน้ำ เป็นวิธีการที่ใช้ปฏิบัติในการทดลองเป็นส่วนมาก โดยทั่วไปยังมีได้มีการนำมาใช้กับผู้ป่วยอย่างจริงจัง และผู้วิจัยคิดว่าวิธีนี้ใช้ไม่ได้กับ ผู้ป่วยบางโรคที่ไม่สามารถใส่ยากิ่งกล่าว ส่วนการใช้แผ่นกรอง (Filter) จะต้อง เปลี่ยนบ่อย ๆ เนื่องจากกรงถูกอุดตันจากสารแขวนลอยต่าง ๆ ซึ่งไม่สะดวกในการ ใช้และที่สำคัญคือ แผ่นกรองที่ใช้มีราคาแพง แผ่นจะประมาณสิบกว่าบาท วิธีที่พยายาม สามารถที่จะทำได้ คือ วิธีการผสมยาให้เจือจางมากที่สุด ตามที่นิวตัน² (Newton) ได้ เสนอแนะ และใช้ซ้ำที่สุดตามความคงที่ในคุณสมบัติของยา (Stability) หลังจากที่ยา ถูกผสมแล้ว ในต่างประเทศการให้ยา เพนนิซิลิน จี ส่วนใหญ่จะให้โดยวิธีการผสมยาใน ชุดใช้สารน้ำแบบมีกระเปาะหรือถุงขนาดบรรจุ 100 มิลลิลิตร (Volume control set) และให้ยาหยดผ่านเข้าหลอดเลือดดำ แต่ยังมีอุปกรณ์การของหลอดเลือดดำอักเสบได้ สำหรับ

¹ Brack A. Bivins, et al., "Final Inline Filtration : A Mean of Decreasing the Incidence of Infusion Phlebitis," Surgery, Vol. 85, No. 4 (April, 1979), 388 - 394.

² David W. Newton, and Marian Newton, Op.cit., p. 23.

การปฏิบัติในโรงพยาบาลรามาธิบดี ส่วนมากใช้วิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง จะใช้วิธีเจือจางยาให้ทางกระเปาะโซลูเซท เฉพาะในผู้ป่วยเด็กและในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่คงให้ยาขนาดสูงและให้ในระยะเวลาาน

พยาบาลเป็นผู้ที่จะต้องรับผิดชอบในการให้ยาแก่ผู้ป่วย ให้ครบตามแผนการรักษาของแพทย์ โดยที่จะต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ถ้าหากวิธีการผสมยาเพนนิซิลินจี โซเดียม ให้เจือจางใส่ในกระเปาะโซลูเซทแล้วหยดเข้าหลอดเลือดดำ สามารถลดอุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอักเสบได้จริง ก็น่าจะเลือกวิธีการให้ยากังกล่าว แทนวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงทั้งที่ปฏิบัติอยู่ และอย่างน้อยที่สุดก็สามารถลดอาการเจ็บปวดที่เกิดขึ้นจากการระคายเคืองของยาต่อผนังหลอดเลือด ในขณะที่ฉีดยา ไม่รบกวนต่อการนอนหลับของผู้ป่วย ในตอนกลางคืนมากเกินไป ส่วนการที่จะเจือจางยามาก ๆ ในกระบอกฉีดยา และฉีดเข้าสายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำ ๆ นั้นไม่สะดวกในด้านการปฏิบัติ เพราะเป็นวิธีการที่เสียทั้งแรงงานและเวลา จึงน่าจะศึกษาถึงความแตกต่างของอุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ระหว่างวิธีการฉีดผ่านเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีการเจือจางยาและหยดให้ทางกระเปาะโซลูเซท อย่างไรก็ตามการผสมยาในกระเปาะโซลูเซทจะต้องแหง เข็มผ่านเข้ากระเปาะวันละ 4 - 6 ครั้ง จึงอาจทำให้มีการปนเปื้อน (Contaminate) เชื้อโรคเข้าไปในกระเปาะโซลูเซทในระหว่างทำการผสมยา จึงน่าจะศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะเปลี่ยนชุดให้สารน้ำชนิดนี้ ซึ่งในต่างประเทศมีการเสนอแนะให้เปลี่ยนชุดให้สารน้ำทุก 24 , 48 และ 72 ชั่วโมง ตามนโยบายของแต่ละโรงพยาบาล โดยมากนิยมการเปลี่ยนทุก 48 ชั่วโมง^{1,2,3}

¹ Jack Collin, and Christine Collin, "When to Change the Infusion Set," The Lancet, Vol. 2, No. 8146 (October 13, 1979), 781.

² Alfred E. Buxton, et al., "Contamination of Intravenous Fluid : Effect of Changing Administration Sets," Annals of Internal Medicine, Vol. 90, No. 5 (May, 1979), 764.

³ Therry - Jo Aisenstein, "Those All - Too - Common IV. Complication....and the Simple Steps You Can Take To Avoid Them," RN, Vol. 44, No. 3 (March, 1981), 38.

ส่วนในโรงพยาบาลรามธิบดีนั้น การใช้ชุดให้สารน้ำแบบธรรมดาจะเปลี่ยนชุดให้สารน้ำที่
ใช้ทุก 3 วัน แต่สำหรับการใช้ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ยังไม่มีมาตรฐานเวลา
ในการเปลี่ยนที่แน่นอน ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนทุก 7 - 10 วัน เนื่องจากชุดให้สารน้ำแบบนี้
มีราคาแพง ชุดละประมาณ 85 บาท นับว่าค่อนข้างเปลืองค่าใช้จ่ายมากถ้าหากจะเปลี่ยน
บ่อย ๆ แต่หากหากเกิดมีการติดเชื้อที่ชุดให้สารน้ำโดยที่ไม่ทราบ และใช้ต่อไปถึงที่ปฏิบัติอยู่
ผู้ป่วยจะเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด (Bacteremia) ได้สูงมากเพราะ
เข้ากระแสเลือดโดยตรง ฉะนั้นการหาระยะเวลาที่แน่นอนที่จะเปลี่ยนชุดให้สารน้ำชนิดมี
กระเปาะโซลูเซท จึงมีความสำคัญ เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากการติดเชื้อมากที่สุด ทั้งนี้
ผู้วิจัยจึงตั้งใจที่จะศึกษาถึงวิธีการที่จะลดหรือป้องกันการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการ
ให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการเจือจางยาในชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท
และหยดเข้าทางหลอดเลือดดำว่าจะสามารถลดหรือป้องกันการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบให้
น้อยลงได้จริงหรือไม่ และศึกษาระยะเวลาที่ควรจะคาเข็มให้สารน้ำชนิดพลาสติกไว้ใน
หลอดเลือดดำ รวมทั้งศึกษาหาระยะเวลาของการใช้ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท
กว่าควรจะเปลี่ยนทุกกี่วัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์ และระยะเวลาของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ
จากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีการ
เจือจางยา และหยดเข้าทางกระเปาะโซลูเซท
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของการอักเสบของหลอดเลือดดำจาก
การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีการเจือจาง
ยาหยดเข้าทางกระเปาะโซลูเซท
3. เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ ของการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ หลังจากเกิดหลอดเลือด
ดำอักเสบ หรือเมื่อหยุดการให้ยาที่ตำแหน่งนั้น ๆ จากการที่เข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดดำ

หรือจากการออกันของ เข้ม หรือ เมื่อหยุดให้การรักษากวดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

4. เพื่อศึกษาคุณสมบัติการของการติดเชื้อในซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท และหาระยะเวลาที่ควรใช้ซุกให้สารน้ำชนิดนี้

สมมุติฐานในการวิจัย

1. การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีผลทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทงเข็มให้สารน้ำได้มากกว่าวิธีการหยดจากซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท
2. การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีผลทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทงเข็มให้สารน้ำได้เร็วกว่าวิธีการหยดจากซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท
3. การให้ยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีผลทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทงเข็มให้สารน้ำได้รุนแรงกว่าวิธีการหยดจากซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท
4. คุณสมบัติการ ของการอักเสบของหลอดเลือดดำจะสัมพันธ์กับการ เกิดการติดเชื้อที่เข็ม

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการ เลือกใช้วิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ทางหลอดเลือดดำ เพื่อลดอัตราการ เกิดและความรุนแรงของหลอดเลือดดำอักเสบ
2. เป็นแนวทางในการประมาณระยะเวลาของการ เปลี่ยนซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท เพื่อการประหยัดและให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากการติดเชื้อ

3. เป็นแนวทางในการประมาณระยะเวลาที่ควรเจาะเข็มพลาสติกเพื่อเปิดหลอดเลือดดำไว้สำหรับให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษานี้ จะศึกษาในผู้ป่วยทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุตั้งแต่ 16 ถึง 74 ปี จำนวน 100 ราย ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างเฉพาะผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 1 อายุรกรรมชาย 1 ไอซียูอายุรกรรม ศัลยกรรมหญิง ศัลยกรรมชาย ศัลยกรรมชายหญิง ไอซียูศัลยกรรม นารีเวชและเซพติก ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้ป่วยที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม 1 ถึง 2 ล้านยูนิต เข้าทางหลอดเลือดดำ ทุก 4 - 6 ชั่วโมง ผู้ป่วยตัวอย่างทุกรายจะต้องได้รับสารน้ำที่มีส่วนผสมของเค็ชโตรส 5 เปอร์เซ็นต์ ทางหลอดเลือดดำ (Peripheral vein) บริเวณหลังมือและแขนในอัตราไหลน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง เพื่อเปิดหลอดเลือดดำสำหรับฉีดยา

จะไม่ศึกษาในผู้ป่วยที่อยู่ในระยะหัวใจล้มเหลวอย่างรุนแรง ผู้ป่วยที่มีความต้านทานโรคดำ ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในกระแสโลหิต ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัว ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในด้านการแข็งตัวของเลือด ผู้ป่วยที่ได้รับยาต่อต้านการจับเป็นลิ่มเลือด (Anticoagulant) และตำแหน่งที่แทงเข็มเปิดหลอดเลือด ที่ได้รับการฉีดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. ระยะเวลาที่เริ่มให้ยา และสารน้ำทางหลอดเลือดดำต่างกัน และการสังเกตการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบไม่ได้นับตามเวลาที่ให้ยาและให้สารน้ำ ฉะนั้นเวลาของการสังเกตอาการอักเสบของหลอดเลือดดำ อาจจะแตกต่างกันบ้างในระยะ 8 ชั่วโมงแรก

2. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเกี่ยวกับการเตรียม การฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำ โดยตรง การดมยาในกระเปาะโซลูเซตเพื่อหยดเข้าหลอดเลือดดำ และการ เปลี่ยนขวด สารน้ำ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การอักเสบของหลอดเลือดดำทั้งแขนซ้ายและแขนขวา ไม่มีความแตกต่างกัน
2. การอักเสบของหลอดเลือดดำที่บริเวณหลังมือ และบริเวณแขนส่วนข้อมือถึง ข้อศอกไม่มีความแตกต่างกัน
3. สารน้ำจากขวดที่ใช้เพื่อเปิดหลอดเลือดดำ ถือว่าเป็นสารน้ำที่ปลอดภัย

คำนิยามศัพท์

หลอดเลือดดำอักเสบ หมายถึง อาการปวดหรือแสบ หรือบวม หรือคลำได้รอยบุ๋ม บริเวณที่แทง เข็ม หรือคลำหลอดเลือดดำได้เส้นแข็ง เนื้อดำแดงที่แทง เข็ม ขณะที่คาเข็ม อยู่ในหลอดเลือดดำ และภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากถอดเข็มออกจากตำแหน่งที่ศึกษา โดย อาศัยเกณฑ์ของแม็คก็อช และคณะ

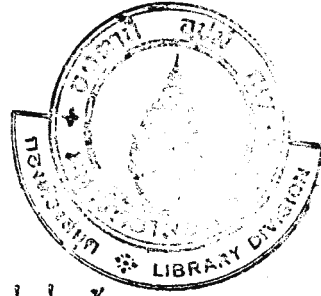
เข็มพลาสติก หมายถึง เข็มพลาสติกชนิดที่เป็นเทฟลอน (Teflon) และสารกัม รังสี (Radiopaque) ขนาด 22G x 1 นิ้ว มีไส้ในเป็นเข็มเหล็กสเตนเลสเป็นตัวยึด ในการแทงเข็ม

ชุดให้สารน้ำแบบธรรมดา หมายถึง ชุดให้สารน้ำพลาสติกที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปของ บริษัท เทอรูโม คอร์ปอเรชั่น (Terumo Corporation)

ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซต (Soluset) หมายถึง ชุดให้สารน้ำ ชนิดที่มีกระเปาะพลาสติก รูปทรงกระบอกขนาดบรรจุ 100 มิลลิลิตร ของบริษัทแอมบอท์ ลาโบราทอรี (Abbott Laboratories)

การคิดเชื้อของเข็ม หมายถึง เข็มที่นำไปเพาะเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อที่มีเลือด
 และเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ (Sheep blood agar plate) พบว่ามีเชื้อขึ้นรอบ ๆ เข็ม
 เท่ากับหรือมากกว่า 15 หย่อม (Colony) และสามารถแยกได้ว่าเป็นเชื้ออะไร

การคิดเชื้อของซุกให้สำรน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท หมายถึง สำรน้ำที่ถูจาก
 ซุกให้สำรน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท นำไปฉีดผ่านแผ่นกรองที่มีรูกรองขนาด 0.22 ไมครอน
 นำแผ่นกรองที่ผ่านการกรองสำรน้ำ ไปวางเพาะเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อที่มีเลือดและ
 เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า มีเชื้อขึ้นบนแผ่นกรอง และสามารถแยกได้ว่าเป็นเชื้ออะไร



บททวนวรรณกรรม และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การให้ยาเพนิซิลิน จี โซเคียม ทางหลอดเลือดดำเพื่อการรักษาโรคติดเชื้อ

การให้ยาค่ายาต้านจุลชีพเพื่อการรักษาโดยวิธีการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำเป็นส่วนสำคัญในการรักษาทั้งผู้ป่วยอายุรกรรมและศัลยกรรม ในโรงพยาบาลรามธิบดี พบว่า ผู้ป่วยที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาลที่ต้องได้รับการรักษาด้วยยาค่ายาต้านจุลชีพมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยทั้งหมด ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีรายงาน ว่า ผู้ป่วยที่ป่วยด้วยโรคติดเชื้อต้องได้รับการรักษาด้วยยาค่ายาต้านจุลชีพประมาณร้อยละ 62¹ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรคติดเชื้อยังเป็นปัญหาอยู่ แม้แต่ในประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านทางการแพทย์และวิทยาการต่าง ๆ โรคติดเชื้อต่าง ๆ จำเป็นต้องให้การรักษาด้วยยาค่ายาต้านจุลชีพต่าง ๆ และในปัจจุบันได้มีการสังเคราะห์ยาค่ายาต้านจุลชีพใหม่ ๆ ขึ้นมากมาย ยาค่ายาต้านจุลชีพกลุ่มที่มีมากที่สุด และมีมานานปัจจุบันยังเป็นยาที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ กลุ่มยาเพนิซิลิน (Penicillin) โดยมีการเริ่มใช้ยาในกลุ่มเพนิซิลินตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา จนกระทั่งบัดนี้ ในวงการแพทย์ปัจจุบันได้พบยาในกลุ่มนี้แล้วอย่างน้อย 46 ตัว² ซึ่งมีทั้งยาที่ได้จากการสกัดจากเชื้อรา

¹ George W. Counts, "Review and Control of Antimicrobial Usage in Hospitalized Patients," JAMA, Vol. 283, No. 20 (November 20, 1977), 2170.

² ก่าพล ศรีวัฒนกุล และอำนาจ ติรุตพันธ์, คู่มือการให้ยา 2 : การเลือกให้ยาใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 1 ; กรุงเทพมหานคร : ศูนย์บริการหนังสือ - ชาวสารทางการแพทย์และสาธารณสุข, 2523), หน้า 7 - 11.

เพนนิซิลเลียม ครีซโซจีเนียม (Penicillium Chrysogenum) และยาที่สังเคราะห์ขึ้นทางเคมี¹ ยาปฏิชีวนะตัวแรกที่สกัดได้จากเชื้อราเพนนิซิลเลียม ครีซโซจีเนียม (Penicillium Chrysogenum) ได้แก่ ยาเพนนิซิลลิน จี (Penicillin G.) ยาเพนนิซิลลินเป็นยาที่ขัดขวางการสร้างผนังหุ้มเซลล์ จึงมีผลในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียโดยตรง เพราะการทำลายผนังหุ้มเซลล์ จะทำให้เซลล์ของแบคทีเรียแตกและตายทันที เรียกคุณสมบัติของยาลักษณะนี้ว่า แบทเทอริไซคอลล แอคชัน (Bactericidal action)^{2,3}

ยาเพนนิซิลลิน มีเกลือที่ใช้ 2 ตัว คือ เกลือโซเดียม ที่เรียกว่าเพนนิซิลลิน จี โซเดียม (Penicillin G. Sodium) และเกลือโปแตสเซียมที่เรียกว่าเพนนิซิลลิน จี โปแตสเซียม (Penicillin G. Potassium) โดยทั่วไปที่ใช้ในโรงพยาบาลรามาศิบดี เป็นชนิดเพนนิซิลลิน จี โซเดียม เป็นยาที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย โดยยับยั้งการสังเคราะห์ผนังหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียในระยะสุดท้ายที่เรียกว่าระยะทรานสเปปติโดเซชัน (Transpeptidization)⁴ ใช้เป็นยารักษาโรคติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อแกรมบวกลักษณะกลม (Gram positive cocci) เชื้อแกรมบวกลักษณะแท่ง (Gram positive bacilli) สำหรับเชื้อแกรมลบลักษณะแท่ง (Gram negative bacilli) ได้ผลต่อเชื้อแบคทีเรียยีสต์ (Bacteriodes) บางชนิด⁵

¹ AMA Drug Evaluation (4th ed.; Chicago : American Medical Association, 1980), p. 1230.

² สุรเกียรติ อชานานุกาพ ก่ำพล ศรีวัฒนกุล และดิอชวุฒิ บานเย็น, คู่มือการใช้ยาทั่วไป 1 (พิมพ์ครั้งที่ 1; กรุงเทพมหานคร : กราฟิคอาร์ต, 2523), หน้า 43 - 44.

³ AMA Drug Evaluation, Op.cit.

⁴ John A. Romankiewicz, "Penicillins - Part I," The Journal of Practical Nursing, Vol. 31, No. 5 (May, 1981), 11.

⁵ สมพันธ์ บุญยุพต์ และสมศักดิ์ โล่ห์เลขา, การวินิจฉัยและการรักษาโรคติดเชื้อที่พบบ่อย เล่มที่ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 1; กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร 2521), หน้า 163.

จะเห็นได้ว่ายาเพนนิซิลิน¹ จี สามารถใช้รักษาโรคติดเชื้อได้อย่างกว้างขวาง จึงได้มีการนำมาใช้รักษาผู้ป่วยมาก โดยเฉพาะการให้ยาเพนนิซิลิน จี เข้าทางหลอดเลือดดำ ในรายที่มีการติดเชื้อที่รุนแรง และจำเป็นที่จะต้องให้ยาออกฤทธิ์ในการทำลายเชื้อโดยเร็ว เช่น ผู้ป่วยปอดอักเสบ (Pneumonia) เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial endocarditis) เยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Meningitis) เป็นต้น ผู้ป่วยที่ต้องให้ยาเพนนิซิลิน จี ทางหลอดเลือดดำทุก 4 หรือ 6 ชั่วโมง ทุกวัน จำเป็นจะต้องให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำช้า ๆ เพื่อเป็นการรักษาหลอดเลือดดำให้เปิดไว้ เป็นการหลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้ป่วยต้องเจ็บปวดบ่อย ๆ จากการแทงเข็มฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดเพนนิซิลิน จี เข้าทางหลอดเลือดดำ มักพบว่าหลอดเลือดดำบริเวณที่แทงเข็มให้สารน้ำเพื่อฉีดยาทุก 4 หรือ 6 ชั่วโมง มีการอักเสบเกิดขึ้น ทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บปวดบริเวณที่มีอาการอักเสบ หรือในขณะที่ฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง ผู้ป่วยจะเจ็บปวดจากการที่ผนังหลอดเลือดดำได้รับความระคายเคืองจากยา จากการศึกษาของสุจีรา จิยาศักดิ์¹ ซึ่งได้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม หรือแอมพิซิลิน เข้าหลอดเลือดดำทุก 4-6 ชั่วโมง จำนวน 36 ราย โดยให้เพนนิซิลิน จี โซเดียม ในอัตราความเข้มข้น 1 ล้านยูนิตต่อ 2 มิลลิลิตร ขนาด 1 - 2 ล้านยูนิต ฉีดเข้าหลอดเลือดดำทุก 4 ชั่วโมง หรือให้ยาแอมพิซิลิน ขนาด 0.5 - 1 กรัม ผสมในความเข้มข้น 100 - 125 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ฉีดเข้าหลอดเลือดดำทุก 6 ชั่วโมง พบว่ามีอุบัติการณ์การเกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทง

¹สุจีรา จิยาศักดิ์, "เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบเนื่องจากการให้สารน้ำโดยใช้เข็มและตำแหน่งที่แทง เข็มต่างกัน." (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523), หน้า 63.

เข็มให้สารน้ำมากถึงร้อยละร้อย ภายใน 3 วัน สเวเดเฮม อะเลสติก และเจอร์ทบอร์น¹
 (Svedhem, Alestig และ Jertborn) ได้รายงานผลการศึกษเกี่ยวกับผลข้างเคียง
 เฉพาะที่ (Local side effect) ของกลุ่มยาเพนิซิลลิน 5 ตัว ได้แก่ ไคคลอซซาชิลลิน
 (Dicloxacillin) คลอซซาชิลลิน (Cloxacillin) ฟลูคลอซซาชิลลิน (Flucloxa-
 cillin) ออซซาชิลลิน (Oxacillin) แอมพิซิลลิน (Ampicillin) และเพนิซิลลิน จี
 (Pencillin G) ที่มีผลต่อผนังหลอดเลือดแดงใหญ่ (Aorta) ของหนู พบว่ายาทั้ง 5 ตัวมี
 ผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเยื่อผนังหลอดเลือดแดง (Endothelium) โดยยา
 ไคคลอซซาชิลลิน มีผลทำให้ผนังหลอดเลือดแดงเปลี่ยนแปลงได้รุนแรงที่สุด และยาตัวอื่น ๆ
 ให้ผลรุนแรงรองลงไปตามลำดับดังนี้ คลอซซาชิลลิน ฟลูคลอซซาชิลลิน ออซซาชิลลิน แอมพิซิลลิน และ
 เพนิซิลลิน จี ผู้ป่วย 8 ใน 10 ราย ที่ได้รับยาไคคลอซซาชิลลิน เกิดมีอาการอักเสบของหลอดเลือด
 เลือดดำ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาถึงอุบัติการณ์ของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการฉีดยา
 ฟลูคลอซซาชิลลิน (Flucloxacillin) และคลอซซาชิลลิน (Cloxacillin) โดยมีการ
 ควบคุมชนิดของสารน้ำที่ใสผสมยา ขนาดของยาที่ใช้ ชนิดและขนาดของเข็ม ระยะเวลา
 นานของการฉีด ตำแหน่งที่ฉีด พบว่า อุบัติการณ์เกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากยาทั้ง 2 ชนิด
 ไม่แตกต่างกัน แต่ในขณะที่ยาเข้าหลอดเลือดดำ ยาคลอซซาชิลลิน จะทำให้ผู้ป่วยเจ็บปวด
 มากกว่าการฉีดยาฟลูคลอซซาชิลลิน

¹
 Ake Svedhem, Kjell Alestig, and Marianne Jertborn,
 "Phlebitis Induced by Parenteral Treatment with Flucloxacillin and
 Cloxacillin : A Double - Blind Study," Antimicrobial Agents and
 Chemotherapy, Vol. 8, No. 2 (August, 1980), 349 - 352.

สาเหตุของหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาปฏิชีวนะและสารน้ำทางหลอดเลือดดำ^{1,2,3,4}

1. องค์ประกอบของสารเคมี ในตัวยาที่มีผลระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือด (Chemical irritation) และยาปฏิชีวนะ โดยเฉพาะยาในกลุ่มเพนนิซิลิน มีสารที่เรียกว่า สเคลอโรซิง ซับสแตนซ์ (Sclerosing substance) ที่ระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือด ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็ง โดยเฉพาะเมื่อให้ยาที่มีขนาดความเข้มข้นสูง
2. ความเป็นกรดด่างของตัวยาหรือสารน้ำ เช่น ยาเพนนิซิลิน จี มีความเป็นกรดด่าง ประมาณ 4 - 5 ยาแอมพิซิลิน มีความเป็นกรดด่าง ประมาณระดับ 8 สารน้ำสำหรับให้ทางหลอดเลือดดำที่มีส่วนผสมของ कैซโครส มีระดับความเป็นกรดด่างประมาณ 3 - 5 ซึ่งความเป็นกรดด่างมากหรือน้อย จะระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือดได้มาก
3. ระยะเวลาในการให้ยา หรือสารน้ำที่ระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือด
4. การแทงเข็มที่ทำให้ผนังหลอดเลือดชำรุด หรือเป็นแผล (Traumatic cannula insertion) ความไม่ชำนาญในการแทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำที่ทำให้ต้องแทงเข็มซ้ำ

¹ Doris A. Millam, "Final Inline Filters," American Journal of Nursing, Vol. 79, No. 7 (July, 1979), 1272.

² Andrew Bodnar, Joanne D' Agostino, "I.V. Therapy : Part One - Infection Control," The Journal of Practical Nursing, Vol. 27, No. 8 (August, 1977), 19.

³ Richard G. Wyatt, Gary A. Okamoto, and Ralph D. Feigin, "Stability of Antibiotics in Parenteral Solutions," Pediatric, Vol. 49, No. 1 (January, 1972), 26.

⁴ Ann S. Ross, "Infusion Phlebitis : Selected Factors," Nursing Research, Vol. 21, No. 4 (July - August, 1972), 313 - 318.

หลอดเลือดดำในตำแหน่งเดิมซ้ำหลายครั้ง จะทำให้ผนังหลอดเลือดดำซ้ำ เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำในตำแหน่งนั้นได้ง่าย¹

5. การติดเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial contamination) ทำให้มีการอักเสบของหลอดเลือดดำตำแหน่งที่แทงเข็ม การติดเชื้อที่เกิดขึ้นในระบบของการให้สารน้ำ (Intravenous infusion system) อาจเกิดขึ้นได้จาก

5.1 การแลกเปลี่ยนเชื้อแบคทีเรียในภาชนะบรรจุสารน้ำ จากการที่มีรอยแตก ร้าว หรือฝาปิดภาชนะบรรจุสารน้ำปิดไม่แน่นสนิท จากการเตรียมของโรงงานผลิตสารน้ำ² หรือมีการแลกเปลี่ยนเชื้อ ในระหว่างขั้นตอนการผลิตและบรรจุสารน้ำในโรงงาน^{3,4} ทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด (Septicemia) สารน้ำในขวดจะต้องมีลักษณะใส ปราศจากตะกอน หรือไม่ขุ่น ถ้าสารน้ำขุ่นแสดงว่าจะต้องมีเชื้อโรคปะปนอยู่อย่างน้อย 1 ล้านตัวต่อสารน้ำ 1 มิลลิลิตร จึงควรระมัดระวังสังเกตสารน้ำให้ถี่ก่อนที่จะนำไปใช้กับผู้ป่วย⁵

¹Arthur G. Lipman, "Effect of Buffering on the Incidence and Severity of Cephalothin Induced Phlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 31, No. 3 (March, 1974), 266.

²Peter J. Ungvarski, "Parenteral Therapy," American Journal of Nursing, Vol. 76, No. 12(December, 1976), 1974.

³National Coordinating Committee On Large Volume Parenterals, "Recommended Procedures for In-Use Testing of Large Volume Parenteral Suspected of Contamination or of Producing a Reaction in a Patient," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 35, No. 6(June, 1978), 678.

⁴Dexter D. Mar, "Drug Data : Intravenous Admixtures," American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 3 (March, 1981), 574 - 575.

⁵Terry - Jo Aisenstein, "These All - Too - Common I.V. Complication.....and the Simple Steps You Can Take to Avoid Them," RN, Vol. 44, No. 3 (March, 1981), 40.

5.2 การแปดเปื้อนแบคทีเรียในภาชนะที่บรรจุสารน้ำ หรือในชุดให้สารน้ำ ในขณะที่ใช้กับผู้ป่วย จากการที่มีการผสมยาในขวดหรือภาชนะบรรจุสารน้ำ หรือการแทงเข็ม ฉีดยาเข้าไปในสายให้สารน้ำบ่อย การเปลี่ยนขวดสารน้ำ ซึ่งอาจจะมีการแปดเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในระหว่างการกระทำดังกล่าว ก็ อาร์ซี และวูดไซด์¹ (D' Arcy และ Woodside) ได้ทำการศึกษาโดยเก็บภาชนะบรรจุสารน้ำที่ใช้กับผู้ป่วย 101 ตัวอย่าง มี 61 ตัวอย่างที่เป็นภาชนะที่ใช้ให้สารน้ำผู้ป่วย โดยมีการผสมยาในภาชนะนั้น อีก 40 ตัวอย่าง เป็นภาชนะที่ไม่ได้มีการผสมยาในภาชนะ เขาทั้งสองได้ทำการส่งสารน้ำที่ค้างอยู่ภายในภาชนะไปเพาะเชื้อ พบว่ามีการติดเชื้อในสารน้ำจาก 34 ใน 61 ตัวอย่าง ที่มีการผสมยาในภาชนะคิดเป็นร้อยละ 55 และพบว่ามี การติดเชื้อในสารน้ำจาก 5 ใน 40 ตัวอย่าง ที่ไม่มีการผสมยาในภาชนะคิดเป็นร้อยละ 12.5 จึงได้สรุปว่า การแปดเปื้อนเชื้อในภาชนะที่บรรจุสารน้ำเกิดขึ้นในระหว่างที่ทำการผสมยา ซึ่งกระทำในเตียงผู้ป่วย

5.3 การติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ ในขณะที่แทงเข็มหรือในขณะที่คาเข็มไว้ แต่การเกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำ อาจจะไม่พบว่ามี การติดเชื้อเกิดขึ้นที่เข็มให้สารน้ำ หรือรายที่มีการติดเชื้อที่เข็มอาจจะไม่มีอาการอักเสบของหลอดเลือดดำ² จากการศึกษาของ มาคิ³ (Maki) พบว่า มีการติดเชื้อที่เข็มตำแหน่งที่มีการอักเสบของหลอดเลือดร้อยละ 20 แต่จากการศึกษาของทูลลี่ และคณะ⁴ (Tully, et al.) ซึ่งได้ศึกษาการติดเชื้อที่เกิดขึ้น

¹P.F. D' Arcy, and W. Woodside, "Drug Additive : A Potential Source of Bacterial Contamination;" The Lancet, Vol. 2, No. 7820 (July 14, 1973), 96.

²Doris A. Millan, Op.cit.

³Dennis G. Maki "Lifelines Gone Bad," Emergency Medicine, Vol. 10, No. 4 (April, 1978), 71.

⁴John L. Tully, et al., "Complication of Intravenous Therapy with Steel Needles and Teflon Catheters," The American Journal of Medicine, Vol. 70 (March, 1981), 705.

ที่เข็มที่ใส่น้ำซันนิทเฟลอน (Teflon) 423 อัน และเข็มเหล็กสแตนเลส (Steel vein) 465 อัน พบว่ามีการติดเชื้อที่เข็มเพียงร้อยละ 1.4 และ 1.5 ตามลำดับ และส่วนใหญ่พบเชื้อที่มีอยู่ตามธรรมชาติบนผิวหนัง เช่น สแตฟฟีโลคอคคัส อีพีเคอรัมคิส (Staphylococcus epidermidis) ส่วนที่พบว่าเกิดการติดเชื้อจากกลุ่มเชื้อรา (Candida Species) และกลุ่มเชื้อโคโรนีแบคทีเรียม (Corynebacterium species) มีเพียงประมาณร้อยละ 0.2 และยังมีบางรายงานที่รายงานว่า การติดเชื้อที่เกิดขึ้นที่เข็มสัมพันธ์กับการอักเสบของหลอดเลือดดำ แต่เชื้อที่พบส่วนใหญ่เป็นเชื้อสแตฟฟีโลคอคคัส ออเรียล (Staphylococcus aureus) สแตฟฟีโลคอคคัส อีพีเคอรัมคิส (Staphylococcus epidermidis) มีพบบางที่เกิดการติดเชื้อจาก เคล็บเซลลา (Klebsiella) เอ็นเทอโรแบคเตอร์ (Enterobacter) และเอ็นเทอโรคอคคัส (Enterococci) ซึ่งเป็นเชื้อที่พบได้บนผิวหนังของผู้ป่วยที่นอนรักษาอยู่ในโรงพยาบาล และแปดเปื้อน (Contaminate) เข้าไปในขณะที่แทงเข็มหรือเข็มมีการเลื่อนเข้าออก^{1,2} เมื่อเกิดการติดเชื้อที่เข็มและตำแหน่งที่แทงเข็ม และไม่ได้รับการรักษาการติดเชื้อที่เกิดขึ้น จะเกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำที่มีการติดเชื้อมาร่วมด้วย ที่เรียกว่า ซุปพูเรทีฟ ฟลิวไบติส (Suppurative phlebitis) อาจเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้โดยง่ายจากการติดเชื้อ³

¹ Dennis G. Maki, et al., "Infection Control in Intravenous Therapy," Annals of Internal Medicine, Vol. 79, No. 6 (December, 1973), 869.

² S.K. Ghildyal, R.C. Pande, and T.R. Misra, "Histopathology and Bacteriology of Postinfusion Phlebitis," International Surgery, Vol. 60, No. 627 (June - July, 1975), 341 - 342.

³ Terry - Jo Aisenstein, Op.cit.

6. ชนิดของเข็มที่ใช้ให้สารน้ำ ชนิดของเข็มที่ใช้ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ขึ้นโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ชนิด คือ เข็มเหล็กสแตนเลส (Stainless steel) และเข็มหรือสายสวนชนิดพลาสติก (Plastic catheter) จากการศึกษาพบว่า เข็มเหล็กสแตนเลส ใช้งานง่าย และสะดวกกว่าเข็มพลาสติก แต่แทงทะลุผนังหลอดเลือดดำ ทำให้สารน้ำออกนอกหลอดเลือดได้มากกว่าเข็มหรือสายสวนพลาสติก ส่วนเข็มหรือสายสวนพลาสติกสามารถอาศัยอยู่ในหลอดเลือดดำได้นานกว่า โดยไม่แทงทะลุผนังหลอดเลือดดำแต่ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้มากกว่าเข็มเหล็กสแตนเลส^{1,2} เข็มหรือสายสวนพลาสติกเริ่มมีใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1945 ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (Polyethelene) และโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) ซึ่งพบว่าเข็มหรือสายสวนพลาสติกชนิดนี้ ทำให้อัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบสูงขึ้น พบว่าเลือดจะมารวมตัวจับเป็นก้อนเกาะที่ผิวของเข็มหรือสายสวนชนิดนี้ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือด และเกิดการอุดตันของเข็มหรือหลอดเลือด และจากการศึกษาของโรสส์ และคณะ³ (Ross, et al.) พบว่า เข็มหรือสายสวนชนิดโพลีเอทิลีน (Polyethylene) ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้มากกว่าเข็มหรือสายสวนชนิดเทฟลอน จากการศึกษาของสุจิรา จิยาศักดิ์⁴ อาร์นอลด์ และคณะ⁵

¹ Susan Thomas Masoorlie, "Trouble - Free IV Starts," RII, Vol. 44, No. 2 (February, 1981), 27.

² John L. Tully, et al., Op.cit., p. 702.

³ Ann S. Ross, Op.cit., p. 313.

⁴ สุจิรา จิยาศักดิ์, เรื่องเก็บ.

⁵ Robert E. Arnold, E.K. Elliot, and Petty H. Holmes, "The Importance of Frequent Examination of Infusion Sites in Preventing Postinfusion Phlebitis," Surgery, Gynaecology & Obstetrics, Vol. 145, No. 1 (July, 1977), 19 - 20.

(Arnold, et al.) พบว่า เข็มเหล็กสเตนเลส และเข็มพลาสติกชนิดเพฟลอน ทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ขนาดของเข็มที่ต่างกัน ยังทำให้อัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบต่างกัน การใช้เข็มขนาดเล็กและสั้น จะช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการระคายเคืองของเข็มที่มีคอตมันงหลอดเลือด ขนาดของเข็มที่เหมาะสมที่จะใช้ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ คือ ขนาด 20 - 22 G โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฉีดยาปฏิชีวนะที่ระคายเคืองคอตมันงหลอดเลือดมาก ๆ ยิ่งควรจะใช้เข็มขนาดเล็กสุด เพื่อให้เลือดภายในหลอดเลือดไหลผ่านได้สะดวก ยาที่ฉีดเข้าไปในหลอดเลือดจะถูกเจือจางกับเลือดได้เร็วกว่า ทำให้ระคายเคืองน้อยลง^{1,2,3}

7. ระยะเวลาของการใช้เข็มและชุดให้สารน้ำ ศูนย์กลางควบคุมโรค (Center for Disease Control) ได้แนะนำให้เปลี่ยนเข็มและชุดให้สารน้ำที่ใช้กับผู้ป่วยทุกวัน เพื่อป้องกันหรือลดอัตราการเกิดการอักเสบของหลอดเลือดจากการติดเชื้อที่เข็มหรือที่ชุดให้สารน้ำ แต่ไม่สามารถถือปฏิบัติได้โดยทั่ว ๆ ไป เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ซึ่งจากการสำรวจค่าใช้จ่ายในการซื้อชุดให้สารน้ำที่โรงพยาบาล กราดี เมมโมเรียล (Grady Memorial Hospital) ในสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1977 พบว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการซื้อชุดให้สารน้ำปีละมากกว่า 135,000 เหรียญ⁴ ในการปฏิบัติโดยทั่ว ๆ ไป จะทำการ

¹ Susan Thomas Masoorlie, Op.cit.

² Terry - Jo Aisenstein, "Those All - Too - Common IV Complications.....and the Simple Steps You Can Take to Avoid Them," RN, Vol. 44, No. 3 (March, 1981), 39.

³ Doris A. Millam, "How to Insert an IV," American Journal of Nursing, Vol. 79, No. 7 (July, 1979), 1269.

⁴ Alfred E. Buxton, et al., "Contamination of Intravenous Infusion Fluid : Effects of Changing Administration Sets." Annal of Internal Medicine, Vol. 90, No. 5 (May, 1979), 764.

เปลี่ยนเข็มและชุดให้สารน้ำทุก 48 - 72 ชั่วโมงหรือในบางโรงพยาบาลจะเปลี่ยนเมื่อปรากฏอาการหลอดเลือดดำอักเสบ ในโรงพยาบาลรามาธิบดี จะทำการเปลี่ยนชุดให้สารน้ำแบบธรรมดาทุก 3 วัน และเปลี่ยนชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโกลูเซท ทุก 7 วัน จากการศึกษาของ คอลลิน และคณะ^{1,2} (Collin, et al) แมคโกวาน³ (McGowan) บักตัน และคณะ⁴ (Buxton, et al) พบว่า การอักเสบของหลอดเลือดดำ สัมพันธ์กับระยะเวลาของการใช้เข็มและชุดให้สารน้ำ และสัมพันธ์กับการเกิดการติดเชื้อที่เข็ม โดยพบว่า การเปลี่ยนเข็มและชุดให้สารน้ำในช่วง 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง มีอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบและการติดเชื้อที่เข็มไม่แตกต่างกัน และพบว่า การเกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำ และการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้เข็มและชุดให้สารน้ำนานเกิน 72 ชั่วโมง ซึ่งพบมากถึงร้อยละ 70 การใช้เข็มนานเกิน 72 ชั่วโมง ไฟบริน (Fibrin) ในเลือดจะจับรวมปลายเข็ม ซึ่งจะเป็นที่เกาะและเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ส่วนมากจะแนะนำให้เปลี่ยนเข็มและชุดให้สารน้ำทุก 48 ชั่วโมง แต่แมคโกวาน ได้ให้ข้อคิดว่า การที่จะเลือกเปลี่ยนเข็มและชุดให้สารน้ำทุก 48 หรือ 72 ชั่วโมงนั้น ควรพิจารณา

¹ Jack Collin, and Christine Collin, "When to Change the Infusion Set," The Lancet, Vol. 2, No. 8149 (November 3, 1979), 970.

² Jack Collin, et al., "Infusion Thrombophlebitis and Infection with Various Cannulas," The Lancet, Vol. 2, No. 7929 (July 26, 1975), 151.

³ John E. McGowan, "Intravascular Therapy : New Challenges for Infection Control." Archives of Internal Medicine, Vol. 140, No. 1 (January, 1980), 25.

⁴ Alfred E. Buxton, et al., Op.cit., pp.764 - 768.

ประโยชน์และค่าใช้จ่ายจ้อย จากการศึกษาของ แบนด์ และมาคี¹ (Band และ Maki) พบว่า การติดเข็มในสารน้ำจากชุดให้สารน้ำที่ใช้กับผู้ป่วยในช่วง 1 - 24 , 25 - 48 และ 49 - 71 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการศึกษาของ กอว์ และวูดรัฟฟ์² (Gough และ Woodruff) พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เข็มคาอยู่ในหลอดเลือดดำโดยไม่เกิดอาการอักเสบของหลอดเลือดดำนานประมาณ 1.64 วัน และค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่คาเข็มอยู่ในหลอดเลือดดำจนเกิดอาการอักเสบของหลอดเลือดดำนานประมาณ 2.55 วัน และพบว่า การคาเข็มอยู่ในหลอดเลือดดำนานประมาณ 48 ชั่วโมง หรือน้อยกว่า 48 ชั่วโมง จะทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบน้อยกว่า การคาเข็มในหลอดเลือดดำนานเกิน 48 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การอักเสบของหลอดเลือดดำ

ผนังหลอดเลือดดำ ประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่³ ชั้นนอกสุดเรียกว่า ทุนิกา แอดเวนตีเทีย (Tunica adventitia) ชั้นกลางเรียกว่า ทุนิกา มีเดีย (Tunica media) และชั้นในสุด ซึ่งเป็นเยื่อผนังหลอดเลือด เรียกว่า ทุนิกา อินทิมา (Tunica intima) ซึ่งเป็นชั้นที่ประคัมประคองลิ้นเซมิลูนาร์ (Semilunar valves) อาการอักเสบของหลอดเลือดดำจะเป็นปฏิกิริยาอักเสบเฉพาะที่ที่เกิดขึ้นที่ผนังหลอดเลือดชั้นในสุด

¹Jeffrey D. Band, and Dennis G. Maki, "Safety of Changing Intravenous Delivery Systems at Longer Than 24 Hour Intervals," Annals of Internal Medicine, Vol. 19, No. 2. (August, 1979), 173-176.

²Ian R. Gough, and Peter W.H. Woodruff, "Thrombophlebitis from Intravenous Infusions," The Lancet, Vol. 1, No. 8161 (January 26, 1980), 209.

³Susan Thomas Masoorlie, Op.cit., p. 23.

คือ ชั้นทูนิกา อินทิมา (Tunica intima) เมื่อผนังหลอดเลือดดำถูกทำลายหรือถูก
 ระบายเคือง ผนังชั้นทูนิกา อินทิมา จะถูกทำลาย ทำให้เยื่อบุผนัง (endothelium)
 ขรุขระ เกิดเลือดจะมารวมตัวจับกันเป็นก้อน (Clot) ตามบริเวณขรุขระนั้น เมื่อ
 เกิดเลือดรวมตัวกันมากขึ้น จะมีไฟบริน (Fibrin) จับอยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดเป็นก้อน
 เลือดแข็ง (Thrombus) อยู่ในหลอดเลือด ซึ่งอาจทำให้เกิดการอุดตันภายในหลอด
 เลือด และยังกระตุ้นให้ผนังหลอดเลือดหลั่งสารฮิสตามีน (Histamine) ทำให้เกิด
 ปฏิกิริยาของการอักเสบขึ้นที่ผนังหลอดเลือดนั้น^{1,2} ฟิลด์ยัล และคณะ³ (Ghildyal,
 et al.) ได้ศึกษาถึงลักษณะพยาธิสภาพ (Histopathology) ของผนังหลอดเลือด
 ที่มีการอักเสบ พบว่า ลักษณะพยาธิสภาพของผนังหลอดเลือดดำที่อักเสบมี 3 ลักษณะ

1. ผนังหลอดเลือดที่มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (Mild change) เยื่อ
 ผนังเซลล์มีลักษณะบวม และมีเม็ดเลือดขาวต่าง ๆ (Polymorphonuclear leukocyte)
 แทรกอยู่มากมาย

2. ผนังหลอดเลือดที่มีการเปลี่ยนแปลงปานกลาง (Moderate change)
 เซลล์ต่าง ๆ ของเยื่อบุผนังหลอดเลือดถูกทำลายมากขึ้น ผนังชั้นกลางของหลอดเลือดดำมี
 ลักษณะบวม และมีเม็ดเลือดขาวต่าง ๆ (Polymorphonuclear leukocyte) แทรก
 อยู่มากมาย และมีการแข็งตัวของ เซลล์ของกล้ามเนื้อ

¹Sol Sherry, "Thrombophlebitis and Phlebothrombosis,"
Cecil Textbook of Medicine, ed. by Paul B. Beeson, Walsh Mc Dermott,
 and James E. Wyngaarden, (15d ed.; Philadelphia : W.B. Saunder
 Company, 1979), pp. 1124.

²Susan Thomas Masoorlie, Op.cit.

³S.K. Ghildyal, R.C. Pande, and TR. Misra , Op.cit.

3. ผนังหลอดเลือดที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก (Severe change) ผนังชั้นใน ถูกทำลายหมด เซลล์ของผนังชั้นกลางถูกทำลาย มีเม็ดเลือดขาวต่าง ๆ แทรกอยู่มากมาย รวมทั้งมีอาการเลือดออก (Hemorrhage) และการตาย (necrosis) ของผนังชั้นกลาง และอาการคั่งกลาวจะรุนแรงมากขึ้น เมื่อเกิดมีก้อนเลือด (Solid thrombosis) เกาะที่ผนังหลอดเลือด

องค์ประกอบที่ส่งเสริมการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ง่าย^{1,2,3,4}

1. ผู้ป่วยสูงอายุ เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายอยู่ในภาวะที่เสื่อม ร่วมกับมีโรคหัวใจ ใ้รับการคิดเชื้อ หรืออยู่ในภาวะที่ขาดน้ำและอาหาร แต่จากการศึกษาของแบนด์ และมาคิ (Band และ Maki) พบว่า ผู้ป่วยที่มีช่วงอายุระหว่าง 18 - 74 ปี ไม่มีความแตกต่างกันในการเกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำ และจากการศึกษาผู้ป่วยช่วงอายุ 15 ถึง 70 ปี หรือมากกว่า 70 ปี ของ ทัลลี และคณะ (Tully, et al) พบว่าการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบไม่แตกต่างกัน

¹Jeffrey D. Band, and Dennis G. Maki, "Steel Needles Used for Intravenous Therapy : Morbidity in Patients with Hematologic Malignancy," Archive of Internal Medicine, Vol. 140, No. 1 (January, 1980), 32.

²Sol Sherry, Op.cit.

³Denise H. Geolot, and Nancy P. Mokinney, "Administrating Parenteral Drugs," American Journal of Nursing, Vol. 75, No. 5 (May, 1975), 788.

⁴Donald A. Goldman, et al., "Guidelines for Infection Control in Intravenous Therapy," Annals of Internal Medicine, Vol. 79, No. 6 (December, 1973), 848.

2. ผู้ป่วยที่ได้รับฮอร์โมน เอสโตรเจน (Estrogen) จำนวนมาก หรือได้รับเป็นระยะเวลาานาน เช่น หญิงที่ได้รับยาคุมกำเนิดชนิดที่มีเอสโตรเจน (Estrogen) เป็นส่วนผสม
3. ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดคั่งไหล (Venous stasis) จากการไม่เคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น หลังผ่าตัดใหม่ ๆ ภาวะหัวใจล้มเหลว กดตามเนื้อหัวใจตาย ผู้ป่วยที่อยู่ในระยะหลังคลอดใหม่ ๆ หรือบริเวณที่มีน้ำหนักกดทับหลอดเลือดดำ เช่น หลอดเลือดดำบริเวณขา อันเป็นบริเวณที่การไหลเวียนของโลหิตไม่ดีเท่าบริเวณมือและแขน จึงเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ง่าย ถ้าแทงเข็มให้สารน้ำที่บริเวณขา
4. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในเลือด เช่น ผู้ป่วยที่มีอายุของเกล็ดเลือดสั้น ผู้ป่วยที่เกล็ดเลือดทำงานผิดปกติ เกิดการแข็งตัวของเลือดได้ง่าย และผู้ป่วยที่มีจำนวนเม็ดโลหิตขาวต่ำ (granulocytopenia) เกิดการติดเชื้อที่บริเวณเข็มให้สารน้ำได้ง่าย

อาการอักเสบของหลอดเลือดดำ

หลอดเลือดดำอักเสบจะมีลักษณะอาการปวดเฉพาะที่ (local pain) และบริเวณที่อักเสบจะมีอาการแดง ถ้าอักเสบมากขึ้นจะมีอาการบวม และคลำหลอดเลือดดำเหนือบริเวณที่แทงเข็มได้เป็นเส้นแข็ง อาการดังกล่าวอาจเกิดขึ้นโดยเร็ว หรือเกิดขึ้นทีละน้อยจนมีอาการรุนแรง^{1,2} แม็คค็อกซ์ และคณะ (Maddox, et al.) ได้ตั้งเกณฑ์

¹ J. R. Stradling "Heparin and Infusion Phlebitis," British Medical Journal, Vol. 2, No. 6146 (October 28, 1978), 1195.

² Ake Svedhem, Kjell Alesting, and Marianne Jertborn, Op.cit.

สำหรับประเมินความรุนแรงของการอักเสบของหลอดเลือดดำโดยแบ่งความรุนแรง เป็น 5 ระดับ ดังนี้¹

ระดับความรุนแรง	เกณฑ์ประเมิน
0	ไม่มีอาการปวด แดง บวม คลำบริเวณที่แทงเข็ม ไม่มีรอยนูน และคลำหลอดเลือดดำไม่ได้เส้นแข็ง
1 ⁺	มีอาการปวดตำแหน่งที่แทงเข็ม ไม่มีอาการแดง บวม คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่มีรอยนูน และคลำหลอดเลือดดำไม่ได้เส้นแข็ง
2 ⁺	มีอาการปวด แดง หรือมีอาการบวมเล็กน้อยที่ตำแหน่งที่แทงเข็มหรือมีทั้งอาการแดง และบวมเล็กน้อย คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่มีรอยนูน คลำหลอดเลือดดำไม่ได้เส้นแข็ง
3 ⁺	มีอาการปวด แดง บวม และคลำไครอยนูนบริเวณที่แทงเข็ม หรือคลำหลอดเลือดดำได้เส้นแข็ง เนื้อตำแหน่งที่แทงเข็มน้อยกว่า 3 นิ้ว
4 ⁺	มีอาการปวด แดง บวม คลำไครอยนูนบริเวณที่แทงเข็ม และคลำหลอดเลือดดำได้เส้นแข็ง เนื้อตำแหน่งที่แทงเข็มมากกว่า 3 นิ้ว

¹Ray R. Maddox, et al., "Double - blind Study to Investigate Methods to Prevent Cephalothin Induced Phlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 1 (January, 1977), 30.

ระดับความรุนแรง

เกณฑ์ประเมิน

5⁺มีอาการทั้งหมดของระดับ 4⁺ สารน้ำที่ให้จะหยุดไหลเนื่องจากมีก้อนเลือดอุดตัน

การลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบด้วยวิธีการเจาะวางยา

เนื่องจากการอักเสบของหลอดเลือดดำ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไม่สามารถที่จะป้องกันไม่ให้เกิดโดยเด็ดขาด แต่สามารถที่จะลดหรือป้องกันอัตราการเกิดให้ลดน้อยลง เช่น การเลือกใช้เข็มชนิด และขนาดที่จะทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำให้น้อยที่สุด การเปลี่ยนชุดให้สารน้ำ และเข็มให้บ่อยขึ้น เพื่อป้องกันการติดเชื้อที่จะทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำ แต่วิธีการดังกล่าวไม่สามารถที่จะลดปัญหาหลอดเลือดดำอักเสบที่เกิดจากการระคายเคืองของสารเคมี หรือความเป็นกรดด่างของยาหรือสารน้ำที่ให้เข้าทางหลอดเลือดดำได้ เช่น การให้ ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ถ้าฉีดเข้าหลอดเลือดดำในอัตราส่วนที่มีความเข้มข้นสูง จะทำให้หลอดเลือดดำอักเสบได้เร็วมาก และผู้ป่วยจะปวดบริเวณหลอดเลือดที่แทงเข็มมากในขณะฉีดยา การที่จะลดหรือป้องกันหลอดเลือดดำอักเสบให้น้อยลงได้จะต้องเจาะวางยาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ก่อนที่จะฉีดเข้าหลอดเลือดดำอย่างช้า ๆ เพื่อลดการระคายเคืองที่จะมีต่อหลอดเลือด^{1,2,3} ในต่างประเทศ การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ทางหลอดเลือดดำ ส่วนมากจะให้โดยการผสมยาในชุดให้

1 Dennis G. Maki, Op.cit., p. 72.

2 Denise H. Geolot and Nancy P. Mokinney, Op.cit., p. 790.

3 Marian Newton, Jeanp Gilbert, and David W. Newton, "Parenteral Antibiotics : The Hazards to Watch for," RN, Vol. 44, No. 3 (March, 1981), 50.

สารน้ำแบบมีกระเปาะ (Volume control set) เพื่อให้ยาเจือจางมากที่สุด ก่อนให้เข้าหลอดเลือดดำ โดยจะผสม เพนนิซิลิน จี ในสารน้ำที่มีส่วนผสมของ เดกซ์โทรส (Dextrose solution) หรือเซไลน์ (Saline) หรือ น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (Bacteriostatic water for injection) ประมาณ 50 - 100 มิลลิลิตร และหยดเข้าทางหลอดเลือดดำให้หมดภายใน 15 - 30 นาที¹

การที่จะผสมยาในสารน้ำต่าง ๆ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงความคงตัวของประสิทธิภาพของยา (Stability) และสิ่งที่จะต้องระวังมากที่สุด คือการเข้ากันไม่ได้ของยากับสารน้ำที่ผสม (Incompatibility) เช่น ยาเพนนิซิลิน จี จะไม่เข้ากันกับสารน้ำที่มีวิตามินบีรวม และวิตามินซี ผสมอยู่ และสารน้ำที่มีส่วนผสมของ เดกซ์โทรสที่มีภาวะความเป็นกรดต่ำกว่า 8^2 ยาเพนนิซิลิน จี จะมีความคงตัวในทุกสารละลายที่ใช้ผสมที่ไม่ทำให้เกิดภาวะการเข้ากันไม่ได้ (Incompatibility) ใน 24 ชั่วโมง ถ้าผสมในน้ำกลั่นและเก็บไว้ในตู้เย็นจะมีความคงตัวในประสิทธิภาพได้นาน 1 สัปดาห์ แต่เมื่อผสมกับสารน้ำที่มีส่วนผสมของ เดกซ์โทรส 5 เปอร์เซ็นต์ หรืออินเซไลน์ (Saline) ที่มีอุณหภูมิห้อง จะมีความคงตัวในประสิทธิภาพได้นาน 24 ชั่วโมง^{3,4} การผสมเพนนิซิลิน จี ในสารน้ำที่มีส่วนผสมของ เดกซ์โทรสและไบคาร์บอเนต จะทำให้ประสิทธิภาพของ เพนนิซิลิน จี ลดลง

¹ Candace Stiklorius, "A Safe Approach to IV Antibiotic," RN, Vol. 44, No. 4 (April, 1981), 38.

² สมพันธ์ บุญยุพต์ และสมศักดิ์ โล่ห์เลขา, เรื่องเดิม, หน้า 109.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 111.

⁴ Richard G. Wyatt, Gary A. Okamoto, and Ralph D. Feigin, Op.cit., p. 22.

จึงควรหลีกเลี่ยงการผสมยา เพนนิซิลิน จี ในสารน้ำคั่งกล่าว¹

การลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบด้วยวิธีอื่น ๆ

นอกจากวิธีการลดการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบด้วยวิธีการเจือจางยาให้มากที่สุดแล้ว ยังมีวิธีการที่จะช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาหรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำ โดยการปรับระดับความเป็นกรดค้างของสารน้ำที่จะให้ทางหลอดเลือดดำ หรือสารน้ำที่จะใช้ผสมยาปฏิชีวนะต่าง ๆ ที่จะให้ทางหลอดเลือดดำ ให้เป็นกลางเพื่อลดการระคายเคืองของยา และให้สารน้ำที่มีคอผนังหลอดเลือด หรือโดยการผสมยาเฮพาริน (Heparin) และยาไฮโดรคอร์ติโซน (Hydrocortisone) ในสารน้ำหรือโดยการใส่แผ่นกรอง (Inline filter) ตรงส่วนปลายของชุดให้สารน้ำ ก่อนที่จะต่อเข้ากับหัวเข็ม เพื่อกรองสารแขวนลอย หรือเชื้อแบคทีเรียที่อาจจะปนอยู่ในสารน้ำที่จะทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดได้ จากการศึกษาของฟอนคาลส์รูด และคณะ² (Fonkalsrud, et al.) พบว่า การผสมโซเดียมไบคาร์บอเนต 15 มิลลิลิตรในสารน้ำ 1 ลิตร จะทำให้ระดับความเป็นกรดค้างเพิ่มจากประมาณ 3 - 5 เป็น 7.4 ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ แต่จากการศึกษาของ ลิปแมน³ (Lipman) ซึ่ง

¹ Michael Simberkoff, et al., "Inactivation of Penicillin by Carbohydrate Solutions at Alkaline pH," The New England Journal of Medicine, Vol. 283, No. 3 (July 16, 1970), 118.

² Eric W. Fronkalsrud, et al., "Reduction of Infusion Thrombophlebitis with Buffered Glucose," Surgery, Vol. 63, No. 2 (February, 1968), 280 - 284.

³ Arthur G. Lipman, "Effect of Buffering on the Incidence and Severity of Cephalothin - induced Phlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 31, No. 3 (March, 1974), 266 - 268.

ได้ศึกษาวิธีการลดการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาเซฟาโลทิน (Cephalothin) ด้วยการปรับระดับความเป็นกรดค้างของยา จากระดับ 4.2 - 5.2 ให้เป็นกลาง ก่อนที่จะฉีดให้ผู้ป่วย พบว่า ไม่สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ และความรุนแรงของการอักเสบลงได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม บิวินส์ และคณะ¹ (Bivin, et al.) ได้ใช้วิธีปรับระดับความเป็นกรดค้างของสารน้ำที่ให้กับผู้ป่วย พบว่า ไม่สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ และวิธีการปรับความเป็นกรดค้างของสารน้ำนี้ไม่สามารถใช้ผสมยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม หรือยาแอมพิซิลิน เพื่อฉีดเข้าหลอดเลือดดำได้ เนื่องจากสารน้ำที่มีส่วนผสมของน้ำตาลกลูโคส และโซเดียมไบคาร์บอเนต จะทำให้ประสิทธิภาพของยาลดลงอย่างมาก ดังที่กล่าวแล้ว บิวินส์ และคณะ ยังได้ศึกษาถึงวิธีการผสมยาเฮพาริน (Heparin) ยาไฮโดรคอร์ติโซน (Hydrocortisone) และการใช้แผ่นกรองสอดใส่ที่ชุดให้สารน้ำส่วนที่ต่อกับหัวเข็ม (Final inline filter) เพื่อลดการอักเสบของหลอดเลือดดำ ซึ่งพบว่า การผสม เฮพาริน (Heparin) หรือยาไฮโดรคอร์ติโซน (Hydrocortisone) เพียงตัวใดตัวหนึ่ง จะไม่ช่วยลดการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ แต่เมื่อผสมยาทั้ง 2 อย่าง ในสารน้ำ พบว่า สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ ($P < .05$) และการใช้แผ่นกรองที่มีรูกรองขนาด 0.22 ไมครอน ก็สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ ($P = 0.0000001$) แม็คคอกซ์ และคณะ² (Maddox, et al.) ได้ศึกษาถึงวิธีการลดหลอดเลือดดำอักเสบจากการฉีดยาเซฟาโลทินเข้าหลอดเลือดดำ พบว่า การผสมยาเฮพาริน (Heparin) และยาไฮโดรคอร์ติโซน (Hydrocortisone) สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ ($P < 0.05$) และ

¹Brack A. Bivins, et al., "Final Inline Filtration : A Mean of Decreasing the Incidence of Infusion Phlebitis," Surgery, Vol. 85, No. 4 (April, 1979), 388 - 394.

²Ray R. Maddox, et al., Op.cit., pp. 29 - 34.

การใช้แผ่นกรอง (Inline filter) ที่มีรูกรองขนาด 0.22 ไมครอน สามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ ($P < 0.05$) และยังพบว่า อัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจะเพิ่มขึ้นตามอัตราเร่งของการหยดสารน้ำ แต่จากการศึกษาของ คอลลิน และคณะ¹ (Collin, et al.) แคมเบอร์แลนด์ และคณะ² (Chamberland, et al.) พบว่าการใช้แผ่นกรอง (Filter) ไม่สามารถช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากสารน้ำ และจากการฉีดยา เซฟาโลทิน (Cephalothin) ขณะนี้ยังเป็นปัญหาถกเถียงกันว่า การใช้แผ่นกรองในการกรองยาหรือสารน้ำก่อนผ่านเข้าหลอดเลือดดำ จะสามารถช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้จริงหรือไม่ และยังพบว่าแผ่นกรองที่ใช้เกิดอุดตันบ่อย ทำให้อัตราการหยดของสารน้ำน้อยลง แผ่นกรองที่มีรูกรองขนาด 0.45 ไมครอนไม่สามารถที่จะกรองเชื้อแบคทีเรียได้ทุกชนิด เช่น ไม่สามารถกรองเชื้ออูโดโมแนส (Pseudomonas) ได้ แต่แผ่นกรองขนาด 0.22 ไมครอน สามารถกรองได้หมด และ การใช้แผ่นกรองจะต้องทำการเปลี่ยนแผ่นกรองทันทีที่มีการอุดตันหรือทุกวัน เพราะเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่แผ่นกรองอาจจะปล่อยเอ็นโดทอกซิน (Endotoxin) ที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้³ จากการศึกษาของ ดีลูคา และคณะ⁴ (DeLuca, et al.) พบว่า การใช้

¹ Jack Collin, et al., "Effect of Millipore Filter on Complications of Intravenous Infusions : A Prospective Clinical Trial," British Medical Journal, Vol. 4, No. 5890 (November 24, 1973), 456 - 458.

² Mary E. Chamberland, Robert W. Lyons, and Susan M. Brock, "Effect of Inline Filtration of Intravenous Infusions on the Incidence of Thrombophlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 10 (October, 1977), 1068 - 1070.

³ Doris A. Milliam, Op.cit., p. 1273.

⁴ Patrick P. Deluca, et al., "Filtration and Infusion Phlebitis: A Doubleblind Prospective Clinical Study," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 32, No. 11 (October, 1975), 1001 - 1007.

แผ่นกรองที่มีรูกรองขนาด 0.45 ไมครอน คอกับสายให้สารน้ำก่อนที่จะต่อกับเข็ม พบว่ากลุ่มที่ใช้แผ่นกรองมีอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบเพียงร้อยละ 25 ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้ใช้แผ่นกรองมีอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบมากถึงร้อยละ 62

นอกจากวิธี การลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบดังกล่าวแล้ว ยังมีการใช้ครีมยาไมวีแลท (MoveLat) ทาผิวหนังเหนือตำแหน่งที่แทงเข็ม พบว่าสามารถลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ประมาณครึ่งหนึ่ง ครีมยาไมวีแลท (MoveLat) ประกอบด้วยส่วนผสมของตัวยาอะดรีนาคอร์ติคอลล เอซแทรค (Adrenocortical extract)¹ เปอร์เซ็นต์ ออแกนโนเฮพารินอยด์ (Organoheparinoid) 0.2 เปอร์เซ็นต์ และซาลิไซลิก แอซิด (Salicylic acid) 2 เปอร์เซ็นต์¹ และแต่เดิมเชื่อกันว่า การใช้ครีมยาปฏิชีวนะทาบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มจะช่วยลดการติดเชื้อที่เข็มอันอาจจะเป็นสาเหตุของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ต่อมาพบว่า การใช้ครีมยาปฏิชีวนะทาตำแหน่งที่แทงเข็มไม่สามารถช่วยลด การติดเชื้อขึ้นที่เข็ม และไม่ช่วยลดอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ เพราะจะเป็นการเพิ่มความชื้นและที่ตำแหน่งที่แทงเข็มจะยิ่งเป็นการเพิ่มการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่บริเวณนั้น ๆ^{2,3,4} อาร์นอลด์ และคณะ⁵ (Arnold, et al) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ครีมยาโพวิดอน ไอโอดีน (Povidone-iodine ointment) ทา

¹Short Report, "MoveLat in the Prophylaxis of Infusion Thrombophlebitis," British Medical Journal, Vol. 1, No. 6161 (February 17, 1979), 454 - 455.

²Jack Collin, "Effect of Millipore Filter on Complication of Intravenous Infusion : A Prospective Clinical Trial," Op.cit., p. 458.

³S.K. Ghildyal, et al., Op.cit.

⁴Marilyn Marks, "Straight to the Veins," Nursing Mirror, Vol. 149, No. 7 (August 16, 1979), I - XI.

⁵Robert E. Arnold, E.K. Elliot, and Betty H. Holmes, Op.cit.

ตำแหน่งที่แทงเข็ม 103 ตำแหน่ง พบว่า 14 ตำแหน่ง หรือประมาณร้อยละ 14 เกิดมี
อาการอักเสบของหลอดเลือดดำ และตำแหน่งที่แทงเข็ม 44 ตำแหน่ง ที่ไม่ได้ทำด้วยครีม
ยาคังกลาว เกิดมีการอักเสบของหลอดเลือดดำ 4 ตำแหน่ง หรือประมาณร้อยละ 9 ได้
สรุปว่าการใช้ครีมยาปฏิชีวนะทาเฉพาะที่ไม่ได้ช่วยลดการอักเสบของหลอดเลือดดำ

สำหรับการลดการอักเสบของหลอดเลือดดำจากการศึกษาเพนนิซิลิน จี โซเดียม
ส่วนมากแนะนำวิธีการ เจือจางยาให้มากที่สุด และให้เข้าหลอดเลือดดำช้า ๆ

การตรวจตำแหน่งที่แทงเข็มให้สำรน้ำเพื่อควบคุมเกิดการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ

ไม่มีการกำหนดแน่นอนว่าควรตรวจตำแหน่งที่แทงเข็มบ่อยเพียงใด ส่วน
มากแล้วจะเน้นให้ตรวจทุกวัน หรือตรวจบ่อย ๆ แต่ผู้วิจัยคิดว่าพยาบาลที่ทำหน้าที่ให้ยา
หรือให้สำรน้ำทุกครั้งควรตรวจตำแหน่งที่แทงเข็ม หรืออย่างน้อยทุกเวร ถ้าเกิดมีการ
อักเสบของหลอดเลือดดำขึ้น สามารถที่จะป้องกันไม่ให้อาการอักเสบรุนแรงมากขึ้น โดย
การ เปลี่ยนตำแหน่งและเข็มที่ให้สำรน้ำใหม่

การ เลือกตำแหน่งที่แทงเข็ม

ควรหลีกเลี่ยงการให้สำรน้ำเข้าหลอดเลือดดำบริเวณขาเนื่องจากมีองค์ประกอบ
กรไหลเวียนของโลหิตไม่ดี ที่ส่งเสริมให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำได้ง่าย¹ และ
การแทงเข็มที่บริเวณมือและแขน ควรจะเริ่มที่หลอดเลือดส่วนปลายก่อนเท่าที่สามารถจะ
ทำได้ และค่อย ๆ เปลี่ยนตำแหน่งขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามแขน ถ้าแทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำ

¹Lana Luken, "IV Therapy : A Practical Approach To Nursing
Care," The Journal of Practical Nursing, Vol. 29, No. 8 (August,
1979), 21.

ส่วนบนก่อน และเกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำขึ้น หรือเข็มแทงทะลุออกนอกหลอดเลือด จะทำให้แทงเข็มให้สารน้ำตำแหน่งที่ต่ำลงมาไม่ได้ เพราะสารน้ำอาจไหลออกนอกหลอดเลือดหรือ สารน้ำเข้าหลอดเลือดดำไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากหลอดเลือดดำส่วนบนที่อักเสบอาจจะอุดตัน^{1,2} จากการศึกษาของสุจิตรา จิยาศักดิ์ พบว่า การแทงเข็มที่บริเวณหลังมือและบริเวณปลายแขน ส่วนข้อมือถึงข้อศอก ไม่มีความแตกต่างของอุบัติการณ์เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ³ หลอดเลือดดำ คี้นที่สามารถแทงเข็มให้สารน้ำ ได้แก่⁴

1. หลอดเลือดดำบริเวณนิ้ว (The Digital Vein) ซึ่งไม่รวมที่นิ้วหัวแม่มือ เป็นตำแหน่งที่จะเลือกเป็นตำแหน่งสุดท้ายเมื่อหาหลอดเลือดดำตำแหน่งอื่น ๆ ที่มือและแขน ไม่ได้ ควรจะใช้เข็มพลาสติกขนาดเล็ก

2. หลอดเลือดดำบริเวณหลังมือ (The Metacarpal Vein) เป็นหลอดเลือดดำที่มีขนาดใหญ่ ถ้าแทงเข็มที่บริเวณตำแหน่งนี้โดยที่เลือกใช้เข็มพลาสติกจะต้องใช้เข็มที่มี ขนาดสั้น เพื่อไม่ให้แทงถึงบริเวณข้อมือ ถ้าใช้เข็มขนาดยาวจะระคายเคืองบริเวณข้อมือ ทำให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดที่รุนแรงได้

3. หลอดเลือดดำที่คืคค่อมาจากหลอดเลือดดำบริเวณหลังมือ และทอดขึ้นไปที่ แขนคานหัวแม่มือ (The Cephalic Vein) เป็นตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการแทงเข็ม ให้สารน้ำมากที่สุด

4. หลอดเลือดที่เป็นแขนงแยกออกจากหลอดเลือดดำเซฟาอิก (Cephalic

¹Valerie D. Huxley, "Heparin Look How, What, Why," RN. Vol. 42, No. 10 (October, 1979), 39.

²Susan Thomas Masoorlie, Op.cit., p. 23.

³สุจิตรา จิยาศักดิ์, เรื่องเดิม., หน้า 65.

⁴Susan Thomas Masoorlie, Op.cit., p. 23.

Vein) ไปในทางคานในของแขนบริเวณข้อมือถึงข้อศอก เรียกว่า หลอดเลือดค้ำแอกเซสโซรี่ เซฟาลิก (The Accessory Cephalic Vein) เป็นหลอดเลือดค้ำที่มีขนาดเล็ก และมักจะเจ็บมากกว่าส่วนอื่นในขณะแทงเข็ม

5. หลอดเลือดค้ำที่ทอดตามยาวไปตามกระดูกอัลนาร์ (Ulnar bone) อยู่ทางคานสันแขน เรียกหลอดเลือดค้ำนี้ว่า หลอดเลือดค้ำเบซิลลิก (The Basilic Vein) หลอดเลือดค้ำนี้มักจะถูกมองข้ามไป เพราะอยู่ทางคานในของแขน

ภายในหลอดเลือดค้ำคั้นจะมีลิ้น (Valve) อยู่ที่บริเวณที่เป็นส่วนต่อของแขนง หลอดเลือดค้ำที่แตกออกไป ถ้าหากแทงเข็มผ่านบริเวณลิ้น (Valve) จะทำให้ผู้ป่วยปวดมาก และยังทำให้สารน้ำไม่ไหลจากการที่เข็มไปค้ำกับลิ้น (Valve)¹

การแทงเข็มเข้าหลอดเลือดค้ำ ควรหลีกเลี่ยงการแทงเข็มที่บริเวณข้อมือ เพราะนอกจากจะทำให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวมือไม่สะดวกแล้ว เข็มยังทะลุออกนอกหลอดเลือดค้ำได้ง่าย นอกจากนี้ในบริเวณข้อมือเป็นตำแหน่งที่มีเส้นประสาท (Nerve) ทอดผ่านมาก ถ้าเกิดการอักเสบของหลอดเลือดค้ำ หรือสารน้ำไหลออกนอกหลอดเลือดค้ำ ผู้ป่วยจะปวดมาก และไม่ควรแทงซ้ำในตำแหน่งที่เคยอักเสบหรือหลอดเลือดที่แข็ง (Sclerose)^{2,3}

การโกนขนบริเวณที่จะให้สารน้ำ เพื่อที่จะให้มองเห็นหลอดเลือดค้ำชัดเจนขึ้น และไม่ทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บมากขณะที่แกะพลาสติกหรือออก และการโกนอาจจะทำให้ผิวหนัง

¹ Ibid., p. 27.

² Anita Johnston - Early, Martin H. Cohen, and Kathleen S. White, "Venipuncture and Problem Veins," American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 9 (September, 1981), 1637.

³ Terry - Jo Aisenstein, Op.cit., p. 41.

ถลอก จะยิ่ง เป็นการเพิ่มการติดเชื้อในบริเวณนั้นมากขึ้น และเชื่อว่าการทำความสะอาดผิวหนังด้วยสบู่ เช็ดด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน และแอลกอฮอล์สามารถทำความสะอาดขณะที่บริเวณนั้นได้เช่นเดียวกัน^{1,2,3} สำหรับในผู้ป่วยไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องนี้ ในทางปฏิบัติจึงมิได้มีการโกนขนบริเวณที่แทง เข็มก่อนให้สารน้ำ

วิธีการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ และวิธีการดอดเข็มออก^{4,5,6}

1. อธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจเหตุผลของการให้สารน้ำ ตลอดจนการปฏิบัติตัวและข้อควรระวังที่ระมัดระวังต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยเข้าใจ เพื่อความร่วมมือที่ดีของผู้ป่วย
2. ล้างมือให้สะอาดก่อนลงมือให้สารน้ำแก่ผู้ป่วย
3. ทำความสะอาดบริเวณที่จะแทง เข็มด้วยสบู่เหลว และเช็ดด้วยน้ำจนสะอาด
4. ใช้สายรัด (Tourniquet) รัดเหนือข้อมือประมาณ 4 นิ้ว ถ้าจะแทงเข็มบริเวณหลังมือ หรือรัดต่ำกว่าข้อศอกประมาณ 2 - 3 นิ้ว ถ้าต้องการแทงเข็มบริเวณปลายแขนส่วนข้อมือถึงข้อศอก

¹ Dennis G. Maki, Donald A. Goldman, and Frank S. Rhame, "Infection Control in Intravenous Therapy," Annals of Internal Medicine, Vol. 79, No. 6 (December, 1973), 872.

² Doris A. Millam, Op.cit., p. 1268.

³ Anita Johnston - Early, Op.cit., p. 1638.

⁴ Ibid., pp. 1636 - 1640.

⁵ Terry - Jo Aisenstein, Op.cit.

⁶ Doris A. Millam, Op.cit., p. 1268.

5. ทำความสะอาดบริเวณที่จะแทง เข็มด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเริ่มจากจุดแทง เข็มหมุนออกเป็นวงกลม ห่างออกไป 2 – 3 นิ้ว ทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที (ทิงเจอร์ไอโอดีน เป็นยาทาเฉพาะที่ที่มีประสิทธิภาพในการทำลายทั้ง เชื้อแบคทีเรีย และ เชื้อราต่าง ๆ) หลังจากนั้นเช็ดตามด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีการเช็ดเหมือนการเช็ดทิงเจอร์ไอโอดีน ปล่อยให้แห้ง และไม่จับต้องบริเวณนั้นอีก
6. แผลเข็มบริเวณที่ทำความสะอาดแล้ว (ตำแหน่งหนึ่งแห่งไม่เกิน 2 ครั้ง)
7. การแทง เข็มจะต้องแทงขนานกับหลอดเลือดดำค้ำข้าง ไม่แทงตรงกลาง หลอดเลือด เพราะอาจทำให้เข็มแทงทะลุออกนอกหลอดเลือดดำได้ง่าย
8. ค้างเข็มท่ามุม 30 องศา กับผิวหนัง แล้วค่อย ๆ แผลเข็มเข้าหลอดเลือดดำ โดยค่อย ๆ ท่ามุมกับผิวหนังน้อยลง ถ้าเป็นเข็มพลาสติกแทงให้อีกจนกระทั่งเห็นเลือดไหลย้อนเข้ามาในเข็ม ปล่อยให้สารน้ำเข้าหลอดเลือดดำเร็ว ๆ แล้วค่อยเข็มให้เข้าจนสุด ลดอัตราการไหลของสารน้ำให้ได้ตามอัตราที่กำหนด ถ้าเป็นเข็มเหล็กสเตนเลส จะค่อยเข็มเข้ากับสายให้สารน้ำ ใสอากาศจนหมดแล้วแผลเข็มให้อีกจนสุดถึงปีกผีเสื้อ
9. นำแมนค-เอก ปิดลงเหนือบริเวณที่แทง เข็ม
10. นำพลาสติกเตอร์ขนาด 1 เซนติเมตร สอดเข้าใต้เข็ม ปิดตรงหัวเข็มหรือที่ปีกผีเสื้อ วางกลับมาติดที่บนแมนค-เอก อีกทีหนึ่ง
11. ปิดพลาสติกเตอร์ขนาด 1 นิ้ว เหนือแมนค-เอก ให้ปิดขอบหัวเข็มหรือปีกผีเสื้อ
12. ในรายที่ใช้เข็มพลาสติก ให้จับสายให้สารน้ำโค้ง เป็นรูปตัวยู (U) แล้วปิดทับด้วยพลาสติกเตอร์ขนาด 1 นิ้ว อีกครั้งหนึ่ง ถ้าเป็นเข็มเหล็กสเตนเลสให้พันสายพลาสติกที่ติดกับเข็ม แล้วปิดทับด้วยพลาสติกเตอร์ขนาด 1 นิ้ว เช่นกัน
13. เขียน วัน เดือน ปี และเวลาที่แทง เข็มลงบนพลาสติกเตอร์เหนือที่แทง เข็ม

14. เมื่อต้องการจะหยุดการให้สารน้ำ และถอดเข็มออกจากหลอดเลือดดำ
ในกลางมือให้สะอาด แกะพลาสติกครอบอก ทำความสะอาดควย แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
แล้วถอดเข็มออก กดตำแหน่งที่แทง เข็มด้วยสำลีแห้งที่ปลอดเชื้อ

การผสมยาในชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ (Volume control set)

ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ (Volume control set) เป็นชุดให้สารน้ำ
พลาสติกที่มีกระเปาะขนาด 100 มิลลิลิตร ด้านข้างของกระเปาะจะมีขีดบอกปริมาณ
มิลลิลิตร ชุดให้สารน้ำประเภทนี้ มีหลายแบบที่รู้จักในชื่อทางการค้าได้แก่ มีทริเซต
(Metriset) เมก-เอคี่ (Med - AD) โซลูเซต (Soluset) บูรีโทรล (Buretrol)
และ โวลูโทรล (Volutrol) ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะนี้จะใช้ในกรณีต่อไปนี้¹

1. เมื่อต้องการวัดปริมาณน้ำที่ได้รับ (Intake) ที่แน่นอน
2. เมื่อต้องการให้ยาเข้าหลอดเลือดดำเป็นเวลา หรือให้ยาเข้าหลอดเลือดดำ
ตลอดเวลา
3. เมื่อต้องการให้ยาที่ผสมในสารน้ำ ปริมาณจำกัดและให้เข้าหลอดเลือด
ดำในระยะเวลาที่เร็ว
4. เมื่อต้องการจำกัดปริมาณสารน้ำที่ให้แก่ผู้ป่วย

การผสมยาให้เจือจางในกระเปาะโวลูโทรล เป็นวิธีที่จะทำให้หลอดเลือดดำ
ได้รับการระคายเคืองจากความเข้มข้นของยาน้อยลง² หลักในการผสมยาและให้ยาทาง

¹ Robert H. Henney, and Willard L. Harrison, "Problem in the
Used of Volume Control Sets for Intravenous Fluids," American
Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 29, No. 6 (July, 1972), 485.

²Candace Stiklorius, Op.cit., p. 39.

ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะปฏิบัติดังนี้¹

1. เปิดตัวหนีบ (Clamp) ให้สารน้ำในขวดลงในกระเปาะประมาณ 15 - 20 มิลลิลิตร
2. ปิดตัวหนีบ (Clamp)
3. เช็ดทำความสะอาดบริเวณที่เป็นตำแหน่งที่แทง เข็มเข้าไปในกระเปาะ และใส่ยาเข้าไปในกระเปาะ
4. เปิดตัวหนีบ (Clamp) อีกครั้งหนึ่ง ให้สารน้ำจากขวดลงผสมกับยาในกระเปาะ จนได้จำนวนที่ต้องการ
5. ปิดตัวหนีบ (Clamp) และเขย่ากระเปาะ เพื่อให้ยาผสมเข้ากันดี
6. ปล่อยให้ยาในกระเปาะเข้าหลอดเลือดดำในอัตราเร็วที่กำหนด และกำหนดเวลาที่จะกลับมาตรวจดูการให้ยาจากกระเปาะอีกครั้ง
7. เมื่อยาหมดกระเปาะ เปิดสารน้ำให้ลงกระเปาะจำนวนหนึ่ง เพื่อให้ยาจำนวนที่ค้างอยู่ในกระเปาะและสายให้สารน้ำ ให้เข้าไปในหลอดเลือดดำโดยเร็ว
8. ให้สารน้ำในอัตราเดิมที่ผู้ป่วยเคยได้รับ

วิธีการศึกษาเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง²

1. ทำความสะอาดบริเวณสายให้สารน้ำที่เป็นตำแหน่งที่จะแทง เข็ม
2. สอดเข็มเข้าไปในสายให้สารน้ำ
3. หักพับสายให้สารน้ำเหนือตำแหน่งที่สอดเข็มเข้าไป หรือจะปิดตัวหนีบ (Clamp) ให้สารน้ำหยุดไหล

¹ Denis H. Geolot, and Nancy P. McKinney, Op.cit., p. 792.

² Ibid.

4. ตรวจดูให้แน่ใจว่าเข็มยังคงอยู่ในหลอดเลือดดำที่ จึงฉีกยาเข้าไปในอัตรา
ที่เหมาะสม
5. สังเกตอาการผู้ป่วยหลังฉีกยา 15 วินาทีแรก ในครั้งแรกของการฉีกยา
เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ป่วยไม่มีอาการแพ้ยา
6. หลังจากฉีกยาเรียบร้อยแล้ว ให้สารถานำในอัตราที่ผู้ป่วยได้รับอยู่เดิม

วิธีการส่งเข็มเพาะเชื้อ

การเพาะเชื้อ (Culture) จากเข็มที่ให้สารถานำ กระทำได้ 2 วิธี คือ^{1,2}

1. วิธีการเลี้ยงเชื้อแบบ เซมิควอนติเททีฟ (Semiquantitative Culture)
เป็นวิธีการนำเข็มที่จะเพาะเชื้อวางลงบนจานเลี้ยง เชื้อที่มีอาหารเลี้ยง เชื้อที่ทำจากเลือด
แกะ (Sheep blood agar plate) ด้วยวิธีการที่ปลอดเชื้อ แล้วใช้เข็มที่ปลอดเชื้อ
จิ้มเข็มป้ายกดลงไปบนจานเลี้ยง เชื้อ อย่างน้อย 4 ครั้ง นำจานเลี้ยง เชื้อนี้ไปเก็บไว้ใน
ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) ที่มีอุณหภูมิ 37 °C นาน 72 ชั่วโมง แล้วดูการเจริญเติบโต
ของเชื้อในจาน ถ้าพบว่ามีจำนวนเชื้อในจานเท่ากับหรือมากกว่า 15 หย่อม (colony) ต่อ
1 จาน ถือว่าการเพาะเชื้อในจานนั้นให้ผลบวก จากนั้นแยกชนิดของเชื้อต่อไป
2. วิธีการเลี้ยงเชื้อแบบบรอต (Broth culture) เป็นวิธีการเลี้ยงเชื้อ
โดยนำเข็มที่จะเพาะเชื้อใส่ลงในอาหารเลี้ยง เชื้อชนิดเบรน-ซาร์ท อินทิวชั่น มีเคียม

¹ Jeffrey D. Band, Carla J. Alvarado, and Dennis G. Maki, "A Semiquantitative Culture Technique for Identifying Infection Due to Steel Needle & Used for Intravenous Therapy," American Journal of Clinical Pathology, Vol. 72, No. 6 (December, 1979), 980 - 984.

² Denis G. Maki, Carol Weise, and Harold W. Sarafin, "A Semiquantitative Culture Method for Identifying Intravenous - Catheter - Related Infection," The New England Journal of Medicine, Vol. 296, No. 23 (June 9, 1977), 1305 - 1309.

(Brain-heart infusion medium) ที่ใส่ไว้ในหลอดทดลอง หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้อบ (Incubator) ที่อุณหภูมิ 37° เป็นเวลานาน 10 - 14 วัน ถ้าพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อนั้นขุ่นหรือมีตะกอน แสดงว่ามีกาวเจริญเติบโตของเชื้อเกิดขึ้น จะนำอาหารเลี้ยงเชื้อนั้นไปเพาะเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อ (Agar plate) อีกครั้งหนึ่ง เพื่อแยกเชื้อ

มาคิ และคณะ¹ (Maki, et al.) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเพาะเชื้อจากเข็มระหว่างวิธีการเพาะเชื้อแบบ เซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) และวิธีการเพาะเชื้อแบบบรอต (Broth culture) โดยศึกษาจากเข็มที่ใช้ 250 อัน พบว่าเข็ม 49 อัน (ร้อยละ 19.6) ให้ผลบวกด้วยวิธีการเพาะเชื้อแบบบรอต (Broth culture) เมื่อนำไปเพาะเชื้อด้วยวิธีเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) พบว่ามีเชื้อเจริญเติบโตในจานเลี้ยงเชื้อไม่เกิน 7 ตัว (colony) ซึ่งหมายถึงการเพาะเชื้อแบบเซมิควอนทิเททีฟให้ผลลบ และจากผลการเพาะเชื้อของเข็มจากผู้ป่วยที่มีอาการติดเชื้อในกระแสเลือด 25 อัน (ร้อยละ 10) พบว่าการเพาะเชื้อของเข็มด้วยวิธีการเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) ให้ผลบวก และพบอาการอักเสบเฉพาะที่ที่หลอดเลือดดำสัมพันธ์กับการเพาะเชื้อด้วยวิธีการเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) ให้ผลบวก จึงสรุปว่า วิธีการเพาะเชื้อแบบเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) สามารถแยกเชื้อต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อออกจากเชื้อที่เกิดจากการปนเปื้อน (Contaminate) ได้ และเชื้อที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด (Septicemia) ได้มากกว่า วิธีการเพาะเชื้อแบบบรอต (Broth culture) แบนด์ และคณะ² (Band, et al.) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเพาะเชื้อ

¹ Ibid.

² Jeffrey D. Band, Carla J. Alvarado, and Dennis G. Maki,

จากเข็มทั้ง 2 วิธีดังกล่าวพบว่า เข็ม 140 อัน ที่ศึกษาโดยการเพาะเชื้อด้วยวิธี เซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) ให้ผลลบ (ร้อยละ 94.6) ซึ่งพบว่า 38 ใน 140 อัน ที่ส่งเพาะเชื้อด้วยวิธีบรอก (Broth culture) ให้ผลบวก แต่พบเชื้อที่เจริญเติบโตในจานเลี้ยงเชื้อเพียง 1 - 8 ตัว (colony) เท่านั้น และพบว่า อาการอักเสบที่เกิดขึ้นที่ตำแหน่งที่แทงเข็ม สัมพันธ์กับการเพาะเชื้อด้วยวิธีเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) ที่ให้ผลบวก และให้ข้อสรุปว่า การเพาะเชื้อจากเข็มด้วยวิธีแบบเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการเพาะเชื้อแบบบรอก (Broth culture) ซึ่งไม่สามารถแยกเชื้อจากเชื้อที่เกิดจากการปนเปื้อน (Contaminate) ได้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ส่งเข็มและแผ่นกรองสารน้ำ (Filter) เพาะเชื้อด้วยวิธีการที่คล้ายคลึงกับวิธีการเพาะเชื้อแบบเซมิควอนทิเททีฟ (Semiquantitative culture) คือ นำเข็ม หรือแผ่นกรองที่ต้องการจะเพาะเชื้อวางลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเลือดเกาะเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นนาน 72 ชั่วโมง การเจริญเติบโตของเชื้อที่เกิดขึ้น

การดำเนินการวิจัย

ลักษณะตัวอย่างและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sample and Sampling technique)

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ป่วยทั้งชายและหญิงที่เข้ามารับการรักษาในหอผู้ป่วย อายุกรรมหญิง 1 อายุกรรมชาย 1 ไอซียูอายุกรรม ศัลยกรรมหญิง ศัลยกรรมชาย ศัลยกรรมชาย-หญิง ไอซียูศัลยกรรม นารีเวช และหอผู้ป่วยเซฟติกของโรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง มีนาคม 2525 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีอายุระหว่าง 16 - 74 ปี
2. ใ้รับเฉพาะยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม 1 ถึง 2 ล้านยูนิต ทุก 4 - 6 ชั่วโมง เข้าทางหลอดเลือดดำในตำแหน่งที่ศึกษาเท่านั้น และได้รับอย่างน้อย 24 ชั่วโมง
3. ใ้รับสารน้ำที่มีส่วนผสมของเกลือโครส 5. เปอร์เซนต์ (5 % Dextrose hydrose) ทางหลอดเลือดดำชั้น (Peripheral vein) ที่บริเวณหลังมือ และแขน บริเวณตั้งแต่ข้อมือถึงข้อศอก เพื่อรักษาหลอดเลือดดำให้เปิดไว้
4. อัตราไหลของสารน้ำที่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง
5. ผู้ป่วยยอมรับที่จะเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้

การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามลักษณะที่กำหนดไว้ จำนวนทั้งสิ้น 100 ราย โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 รายดังนี้

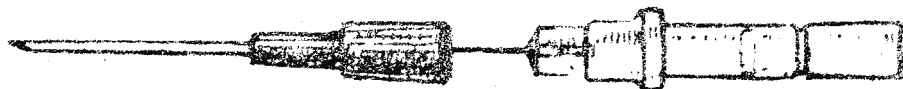
กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง โดยผสมยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม กับน้ำที่ปลอดเชื้อ (Sterile water) ในอัตราส่วน 1 ล้านยูนิตต่อ 2 มิลลิลิตร ฉีดเข้าทางสายให้สารน้ำให้หมดใน 5 ถึง 10 นาที และให้ทุก 4 - 6 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีผสมยาลงในกระเปาะโซลูเซท โดยใช้เข็มและกระบอกฉีดยา
ที่ปลอดเชื้อ คุกยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ที่ผสมในขวดชาดงที่ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ใส่
ลงในกระเปาะโซลูเซท ปล่อยสารน้ำเด็กซ์โทรส 5 เปอร์เซ็นต์ (5 % Dextrose) ลง
ในกระเปาะโซลูเซท ผสมให้ได้ปริมาณ 50 มิลลิลิตร หยดเข้าทางหลอดเลือดคว่ำให้หมด
ภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง

การจัดกลุ่มใช้วิธีการเรียงคิว คือ ผู้ป่วยรายแรกจัดเข้ากลุ่มที่ 1 ผู้ป่วยรายที่
สองจัดเข้ากลุ่มที่ 2 และผู้ป่วยรายที่สามจัดเข้ากลุ่มที่ 3 ให้สลับกันเช่นนี้เรื่อยไปจนได้
ตัวอย่างครบตามที่ได้กำหนดไว้

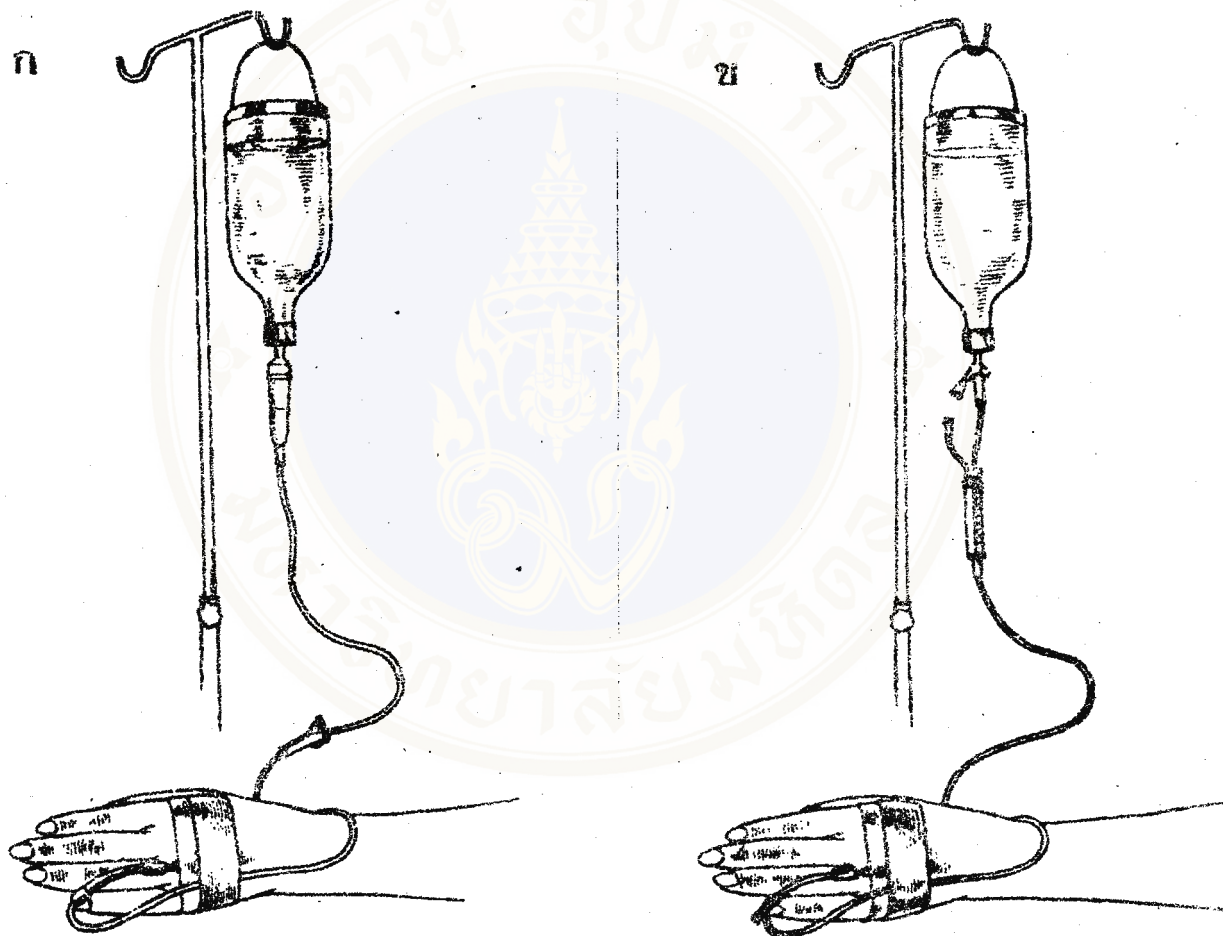
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย (Research tool and instruments)

1. แมมมันท์ค็อกซมูล เกี่ยวกับลักษณะตัวอย่าง (ดูในภาคผนวก)
2. เข็มพลาสติคขนาดเบอร์ 22 G x 1 นิ้ว ของบริษัทเจคโอ แล็บโอร่าโพร
ราวิแทน เอ็น. จี. (Jelco Laboratories Baxetan N.G.) (ดังภาพที่ 1)



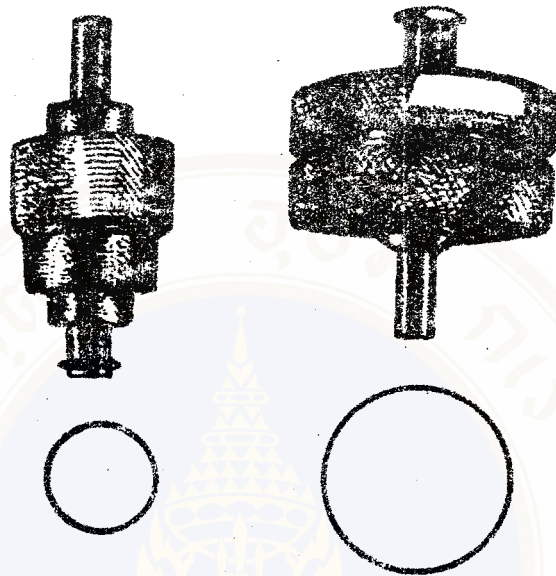
ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของ เข็มพลาสติค

3. ชุดให้สารน้ำ (IV Set) แบบธรรมดาของบริษัท เทอริโม คอร์ปอเรชั่น (Terumo Corporation) และชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซต (Soluset) ของบริษัท แอบบอท์ ลาโบราทอรี (Abbott Laboratories) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของชุดให้สารน้ำ ก. แบบธรรมดา ข. แบบโซลูเซต

4. สารน้ำที่มีส่วนผสมของเด็กซ์โทรส 5 เปอร์เซ็นต์ (5 % Dextrose in water) ขนาด 500 ถึง 1000 มิลลิลิตร
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการให้สารน้ำ ประกอบด้วย สายรัด (Tourniquet) อัมสาลีซูปแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ อัมสาลีซูปทิงเจอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ พลาสเตอร์ฉาบพลาสติก ขนาด 1 เซนติเมตร และขนาด 1 นิ้ว พลาสเตอร์ยาแบนด์-เอก (Band - Aid) ของบริษัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน (ไทย) จำกัด สบู่มือ และสำลีแห้ง
6. ยาเพนิซิลิน จี โซเคียม ขนาดตามที่แพทย์สั่งการรักษา
7. อุปกรณ์ที่ใช้เมื่อหยุดการให้สารน้ำ ประกอบด้วย ชุดทำแผล (Dressing set) 1 ชุด แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ทิงเจอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ พลาสเตอร์ยาแบนด์-เอก ของบริษัทจอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน (ไทย) จำกัด คีมหนีบ (Clamp) กรรไกรที่ปลดออกเชื้อ และจานเลี้ยงเชื้อที่มีเลือดแกะเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ (Sheep blood agar plate)
8. เข็มและกระบอกฉีดยาที่ปลดออกเชื้อขนาด 5 มิลลิลิตร
9. แผ่นกรอง (Millipore filter) ขนาดรูกรอง 0.22 ไมครอน พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองที่ปลดออกเชื้อ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของแผนกรองและอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองสำรน้ำ

วิธีการศึกษา (Method of study)

การเตรียมอุปกรณ์ให้สำรน้ำและการแทง เข็ม เพื่อรักษาหลอดเลือดเลือกทำให้
เปิดไว้ (Keep vein open)

1. อธิบายวิธีการศึกษาอย่างง่ายให้ผู้ป่วยทราบ
2. เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะให้สำรน้ำ ไปที่เตียงผู้ป่วย โดยเฉพาะต้องพิจารณาคุณภาพขณะที่บรรจุสำรน้ำ จะต้องไม่มีรอยแตกร้าวแต่อย่างใด ฝาถูกปิดแน่นสนิท สำรน้ำในขวดต้องใส ไม่ขุ่น ไม่หมกคาวบูดการใช้ เข็มและชุดให้สำรน้ำจะต้องไม่มีรอยของการถูกเปิดไข่มาก่อน

3. ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะให้สำรน้ำด้วยสบู่ฆ่าเชื้อ
(Liquid soap) เช็ดความชื้นด้วยสำลีชุบน้ำจนสะอาด และเช็ดด้วยสำลีแห้ง

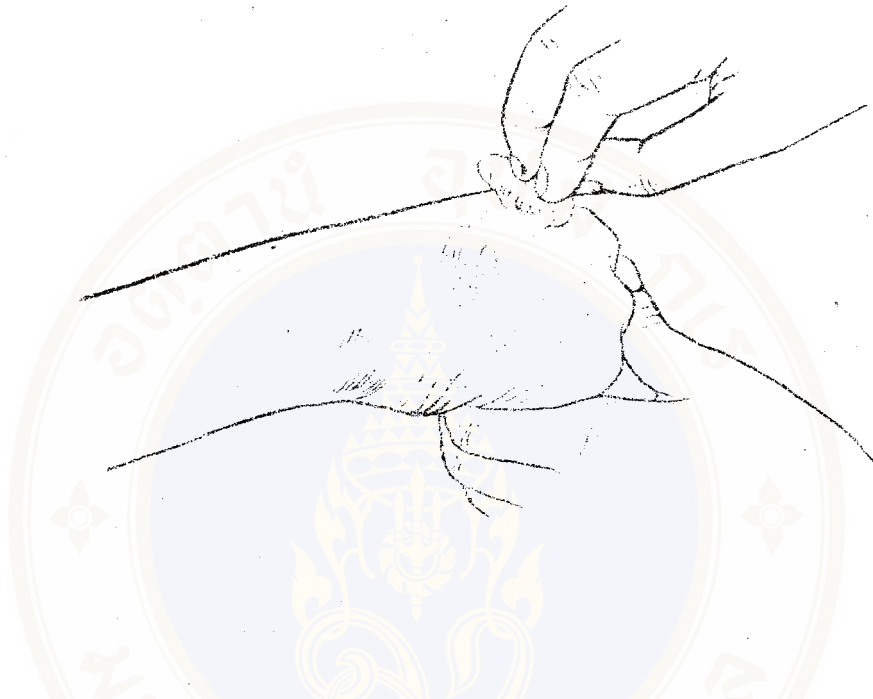
4. ค้างมือให้สะอาด เจ็บมือถูสบู่ให้สะอาด บริเวณขณะบรรจุสารน้ำ
ปล่อยสารน้ำไหลออกจากสายให้สะอาด ถ้าผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จะใช้ชุดให้สารน้ำ
แบบธรรมดาและผู้ป่วยในกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จะใช้ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะใส่อุณหภูมิ

5. ใช้สายรัด (Tourniquet) รัดเหนือข้อมือประมาณ 4 นิ้ว ถ้าจะ
แทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำบริเวณหลังมือ (ดังภาพที่ 4) หรือรัดต่ำกว่าข้อศอกประมาณ
2 ถึง 3 นิ้ว ถ้าจะแทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำบริเวณปลายแขนส่วนข้อศอกถึงข้อมือ



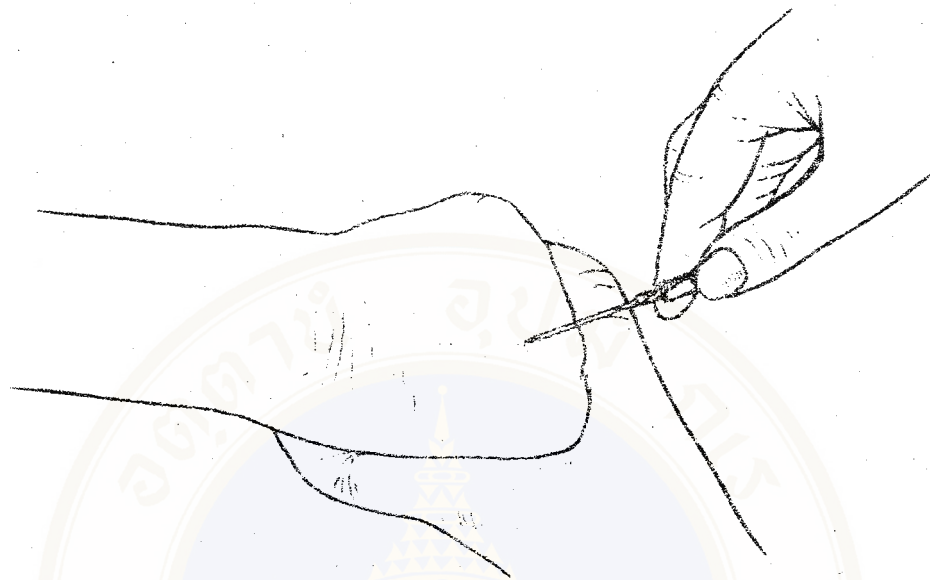
ภาพที่ 4 แล่งวินีรัดสายรัด

6. ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะแทง เข็มด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน
2.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเริ่มจากจุดแทงเข็ม หมุนออกเป็นวงกลม ห่างออกไป 2 -
3 นิ้ว (ดังภาพที่ 5) ทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที แล้วเช็ดทำความสะอาดแอลกอฮอล์
70 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีการเพิ่มเติมการ เช็ดด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน ปล่อยให้แห้งและ
ไม่จับของบริเวณนั้นอีก

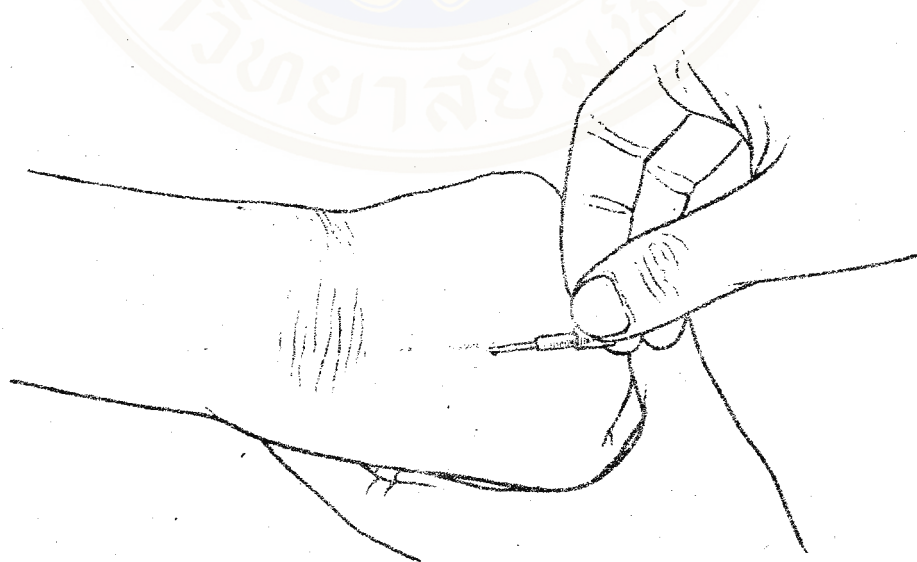


ภาพที่ 5 แสดงวิธีทำความสะอาดผิวหนังด้วยน้ำยาซาเชื้อ

7. ตรวจสอบเข็มพอสัก ไหมแน่ใจว่า เข็มใส่ในกับเข็มพอสักอีกอันนอกอยู่
 เข็มที่เรียบร้อยแล้ว แลงเข็มบริเวณที่ทำความสะอาด โดยแทงให้เข็มขนานกับหลอด
 เลือดค้ำคานข้าง โดยตั้งเข็มทำมุมประมาณ 30 องศากับผิวหนัง แล้วค่อย ๆ แทงเข็ม
 เข็มหลอดเลือดค้ำ ให้พาดุมกับผิวหนังรอยฉง แลงสังเกตกระทั่งเห็นเลือดไหลย้อนเข้ามา
 ในเข็ม ดังภาพที่ 6 ค.ร. ปล่อยให้สายรัดหลอด ดึงใส่ในของเข็มออก ค่อยสายให้สำรนำ
 กับหัวเข็ม ปล่อยให้สายรัดหลอดเลือดค้ำเร็ว ๆ แล้วค่อย ๆ ถอนเข็มให้เข้าไปจนสุด
 หัวเข็ม ลดอัตราการไหลของสำรนำให้ให้อัตราความที่แพทย์กำหนด แต่ไม่เกิน
 100 มิลลิลิตร ต่อชั่วโมง

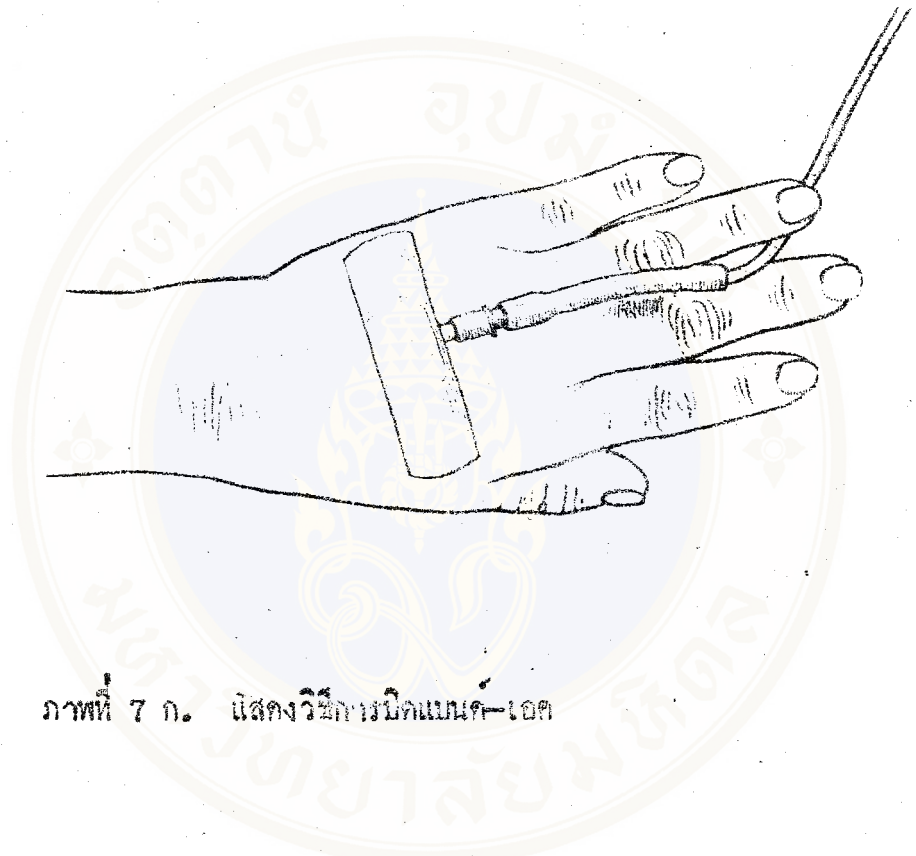


ภาพที่ 6 ก. แสดงวิธีจับเข็มพลาستيك

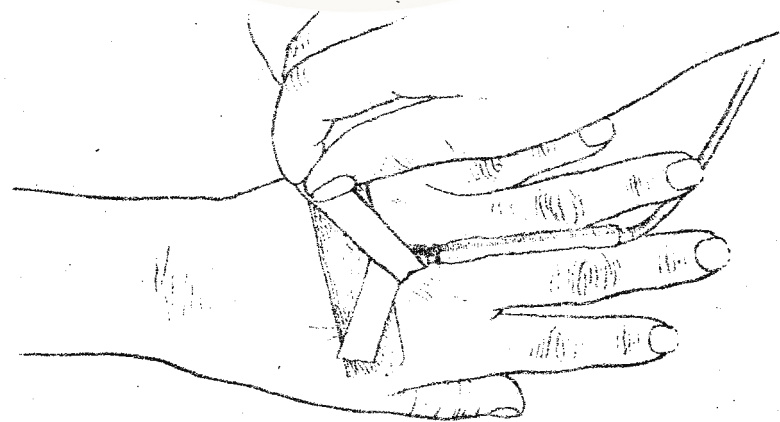


ภาพที่ 6 ข. แสดงวิธีการแทงเข็มพลาستيكเข้าหลอดเลือดดำ

8. ไซแน็ค-เอก (Band - Aid) ปิดที่รอยที่แทงเข็ม นำพลาสติก (Leukoplast) ขนาด 1 เซนติเมตร สอดเข้าใต้ตัวเข็ม แล้วปิดกลับมามีคบน แบนด์-เอก (ดังภาพที่ 7 ก.ข.)

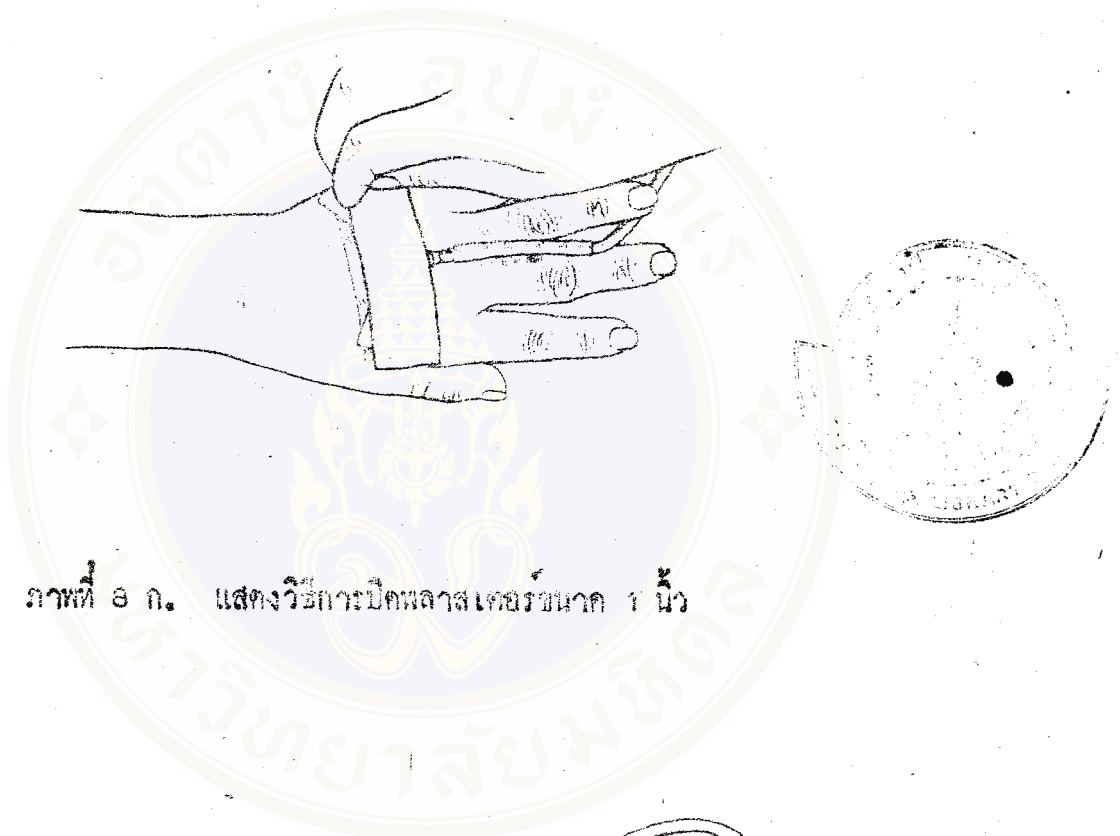


ภาพที่ 7 ก. แสดงวิธีการปิดแบนด์-เอก

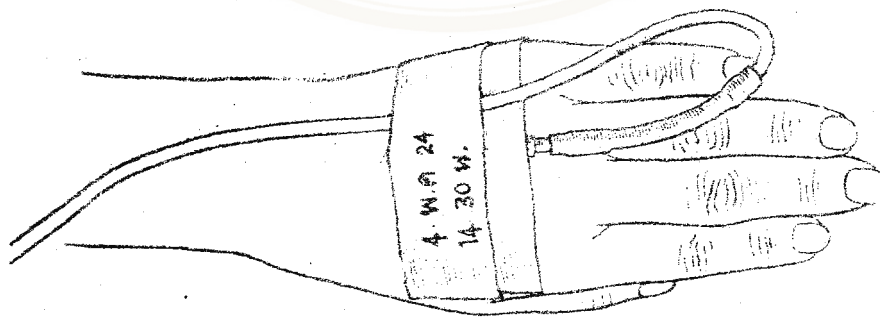


ภาพที่ 7 ข. แสดงวิธีการปิดพลาสติกขนาด 1 ซม.

9. ปีกพลาสติกเทอร์จิฟโคพลาสติก (Leukoplast) ขนาด 1 นิ้ว เนื้อแบนต์-เอก ให้อึดชอบเข็ม (ดังภาพที่ 8 ก.) และจับสายให้สารน้ำโค้งเป็นรูปตัวยู ปีกพลาสติกเทอร์จิฟโคพลาสติก ขนาด 1 นิ้ว อีกครึ่งหนึ่ง เขียน วัน เดือน ปี และเวลาที่แทง เข็ม ปีกพลาสติกเทอร์ (ดังภาพที่ 8 ข.)



ภาพที่ 8 ก. แสดงวิธีการปักพลาสติกเทอร์ขนาด 1 นิ้ว



ภาพที่ 8 ข. แสดงวิธีการปักพลาสติกเทอร์บนสายให้สารน้ำที่โค้งเป็นรูปตัวยู และการเขียนวัน เดือน ปี เวลา

วิธีการให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำ

ใช้น้ำที่ปลอดเชื้อ (Sterile water) ผสมกับยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม ให้ได้ความเข้มข้นของยาในอัตราส่วน 1 ล้านยูนิตต่อน้ำปลอดเชื้อ 2 มิลลิลิตร ใช้เข็มและกระบอกฉีดยาที่ปลอดเชื้อดูดยาจากขวดให้ได้ขนาดตามที่แพทย์สั่งการรักษา แล้วเปลี่ยนจากเข็มดูดยาเป็นเข็มฉีดยาขนาด 24G ที่ปลอดเชื้อซึ่งเป็นเข็มเหล็กสเตนเลส นำสำลีชุบทิชเชอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ เช็ดบนสายให้สารน้ำบริเวณที่เป็นสายยางเหลือง อันเป็นตำแหน่งที่ใช้สำหรับแทงเข็มเพื่อฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ ทิ้งไว้นานประมาณ 30 วินาที เพื่อให้ทิชเชอร์ไอโอดีนแห้ง แล้วเช็ดตามด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และปล่อยให้แห้ง ฉีดยาที่เตรียมไว้เข้าหลอดเลือดดำให้หมดภายใน 5 - 10 นาที เมื่อฉีดยาหมด ก็เข็มออกแล้วเช็ดบริเวณที่แทงนั้นด้วยแอลกอฮอล์อีกครั้งหนึ่งพร้อมกับเปิดสารน้ำให้ไหลเร็ว ๆ ประมาณ 30 วินาที เพื่อให้ยาเข้าในหลอดเลือดดำให้หมด และปรับอัตราเร็วของสารน้ำตามเดิมที่กำหนด

การผสมยาในกระเปาะโซลูเซทและการหยดยาเข้าหลอดเลือดดำ

หลังจากใช้เข็มและกระบอกฉีดยาที่ปลอดเชื้อดูดยาจากขวดที่ผสมแล้วตามขนาดที่แพทย์สั่งการรักษา เปิดให้สารน้ำในขวดไหลลงในกระเปาะโซลูเซทประมาณ 20 มิลลิลิตร ใช้สำลีชุบทิชเชอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ เช็ดจุดวางอันเป็นตำแหน่งที่จะแทงเข็มลงในกระเปาะทิ้งไว้นานประมาณ 30 วินาที เพื่อให้แห้งแล้วเช็ดตามด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทิ้งไว้ให้แห้ง ใส่ยาที่เตรียมไว้ลงในกระเปาะโซลูเซท เปิดให้สารน้ำจากขวดลงผสมกับยาในกระเปาะให้ได้ปริมาณ 50 มิลลิลิตร เขย่ากระเปาะเล็กน้อย เพื่อให้ยาผสมกันดี จึงจะปล่อยให้ยาในกระเปาะหยดเข้าหลอดเลือดดำให้หมดภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง เมื่อยาหมดจากกระเปาะเปิดให้สารน้ำลงในกระเปาะประมาณ 10 มิลลิลิตร เขย่าล่างกระเปาะ และเปิดให้หยดโดยเร็ว เพื่อให้ยาที่ค้างอยู่ในสายให้สารน้ำให้เข้าหลอดเลือดดำให้หมด หลังจากนั้นเปิดสารน้ำลงในกระเปาะและปรับอัตราเร็วของสารน้ำตามที่กำหนด

การถอดเข็มที่ให้สารน้ำออกจากแต่ละตำแหน่งที่ศึกษา และการเก็บเข็มเพาะเชื้อ

1. การถอดเข็มที่ให้สารน้ำออกจากแต่ละตำแหน่งที่ศึกษาจะกระทำในกรณีต่อไปนี้

- 1.1 เมื่อมีอาการอักเสบของหลอดเลือกว่าที่บริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม
- 1.2 เมื่อมีอาการบวมบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม เนื่องจากเข็มทะลุออกนอกหลอดเลือกว่า หรือสารน้ำไหลออกนอกหลอดเลือกว่า
- 1.3 เมื่อมีการอุดตันของเข็ม
- 1.4 เมื่อแพทย์หยุดการรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

ก่อนที่จะถอดเข็มที่ให้สารน้ำออก ต้องมีให้สะอาด และพลาสติกที่ปิดบริเวณเข็มออก ทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ ที่แทงเข็มด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที เช็ดตามด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นถอดเข็มออก กดตำแหน่งที่แทงเข็มด้วยวัสดุที่ปิดกั้นเชื้อ ใช้คีมหนีบ (Clamp) ที่ปิดกั้นหนีบบริเวณปลายเข็มไว้ ใช้กรรไกรปิดกั้นเชื้อตัดบริเวณโคนเข็ม นำเข็มวางลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ด้วยวิธีที่ปิดกั้นเชื้อ

ในกรณีที่ใช้ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท เมื่อถอดเข็มออกตามกรณีข้อ 1.1 – 1.3 แล้ว จะยังคงใช้ชุดให้สารน้ำในการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ตามวิธีที่กำหนด จนกว่าจะทำการเพาะเชื้อที่ชุดให้สารน้ำครบ 10 วัน หรือจนกว่าแพทย์จะหยุดให้การรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม หรือเมื่อมีการหลุดหายของชิ้นส่วนของชุดให้สารน้ำ ทำให้ชุดให้สารน้ำไม่อยู่ในระบบปิด (Closed system) หรือพบว่ามียิ่งแปลกปลอมเข้าไปอยู่ในชุดให้สารน้ำ เช่น เศษผง มด เป็นต้น

ขั้นตอนในการเก็บเข็มเพาะเชื้อจะกระทำที่ข้างเตียงผู้ป่วย ส่วนตำแหน่งปากแผลที่แทงเข็มจะปิดไว้ด้วยแวนด์-เอค อันใหม่ไว้นาน 24 ถึง 72 ชั่วโมง จึงแกะออก

2. นำจานเลี้ยงเชื้อไปเข้าตู้อบเชื้อ (Incubator) ที่มีอุณหภูมิ 37° นาน 24 - 72 ชั่วโมง การเจริญของเชื้อรอบ ๆ เข็ม ถ้าพบว่ามีเชื้อเจริญขึ้นเท่ากับหรือมากกว่า 15 หย่อม (Colony) ถือว่าการเพาะเชื้อให้ผลบวก ต่อจากนั้นทำการแยกอนุชนิดของเชื้อที่พบ

การเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซลูลูเซท

การเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซลูลูเซท กระทำในกรณีที่ไม่มียาในชุดให้สารน้ำเท่านั้น ซึ่งกระทำการเพาะเชื้อทุกวันหรือทุกช่วง 24 ชั่วโมง โดยเขย่ากระเปาะขณะที่มีสารน้ำที่กำลังหยดเข้าหลอดเลือดค่า นำสำลีชุบทิชเชอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ เช็ดจุดข้างอันเป็นตำแหน่งที่มีไว้สำหรับแทง เข็มเพื่อฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำชนิดนี้โดยตรงที่มีลักษณะเป็นรูปตัววาย (Y) ซึ่งอยู่ที่ปลายสายให้สารน้ำก่อนที่จะถึงปลายที่จะต่อเข้ากับเข็ม ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วเช็ดตามควยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อแอลกอฮอล์ที่เช็ดไว้แห้ง ใช้เข็มขนาด 24 G และกระบอกฉีดยาที่ปลอดเชื้อขนาด 5 มิลลิลิตรดูดสารน้ำออกมาจากชุดให้สารน้ำประมาณ 5 มิลลิลิตร นำสารน้ำที่ดูดได้ไปฉีดผ่านแผ่นกรอง (Millipore filter) ปลอดเชื้อที่มีรูกรองขนาด 0.22 ไมครอน หลังจากนั้นนำแผ่นกรองวางลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ด้วยวิธีที่ปลอดเชื้อ (Sterile technique) นำจานเลี้ยงเชื้อเข้าตู้อบเชื้อที่มีอุณหภูมิ 37° เป็นเวลานาน 24 - 72 ชั่วโมง ถ้าพบว่ามีเชื้อขึ้นบนแผ่นกรองในจานเลี้ยงเชื้อ ถือว่าการเพาะเชื้อให้ผลบวก ต่อจากนั้นแยกอนุชนิดของเชื้อที่พบ

วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล (Data Collecting)

1. ผู้วิจัยได้กระทำการฝึกผู้ช่วยวิจัย 1 คน ในการช่วยทำการวิจัยครั้งนี้ ตั้งแต่ขั้นตอนในการคัดเลือกตัวอย่าง การเตรียมอุปกรณ์ในการให้สารน้ำ การแทงเข็ม การสังเกตและการบันทึก การเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบ การเก็บเข็มเพาะเชื้อ

2. เมื่อใดที่ตัวอย่างคัดเลือดตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจะอธิบายวิธีการทำวิจัย
อย่างง่าย ๆ ให้ผู้ป่วยทราบ เมื่อผู้ป่วยยินยอม จึงจะเริ่มทำการศึกษา
3. ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้เตรียมอุปกรณ์ให้สารน้ำ และทำการแทงเข็มให้
สารน้ำเอง
4. พยาบาลประจำการหรือผู้ป่วยจะเป็นผู้เตรียมยา ผสมยา ให้ยาเพนนิซิลิน จี
โซเดียม เข้าหลอดเลือดดำตามวิธีการที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และเปลี่ยนขวดสารน้ำเมื่อสารน้ำ
หมด
5. ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้สังเกต และบันทึกการ เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ
บริเวณที่แทงเข็มวันละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 8 ชั่วโมง จนกว่าจะเกิดอาการ
อักเสบของหลอดเลือดดำ หรือเกิดมีอาการบวมที่ตำแหน่งที่แทงเข็ม จากการที่สารน้ำไหล
ออกนอกหลอดเลือด หรือเกิดมีการอุดตันของเข็ม จึงจะหยุดการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ
ตำแหน่งที่ศึกษานั้น การนับจำนวนวันของการคาเข็มอยู่ในหลอดเลือด หรือจำนวนวันของการ
เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ คือ

หนึ่งวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	0.1 – 24	ชั่วโมง
สองวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	24.1 – 48	ชั่วโมง
สามวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	48.1 – 72	ชั่วโมง
สี่วัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	72.1 – 96	ชั่วโมง
ห้าวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	96.1 – 120	ชั่วโมง
หกวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	120.1 – 144	ชั่วโมง
เจ็ดวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	144.1 – 168	ชั่วโมง
แปดวัน	หมายถึง	ระยะเวลาหรือภายในเวลา	168.1 – 192	ชั่วโมง

6. ถ้าเข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดดำหรือมีการอุดตันของเข็มก่อน 24 ชั่วโมง
จะไม่นำมาศึกษา แต่จะใช้เข็มอันใหม่แทงให้สารน้ำในตำแหน่งใหม่ โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มเดิม
7. ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้ถอดเข็มออกจากตำแหน่งที่ศึกษาเมื่อพบว่าเกิด

การอักเสบของหลอดเลือดดำ หรือสารน้ำไหลออกนอกหลอดเลือดดำจากการที่เข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดหรือเมื่อมีการอุดตันของ เข็ม หรือเมื่อพบว่าผลการเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซทให้ผลบวก หรือเมื่อแพทย์หยุดการรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ซึ่งผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะถอดเข็มออกหลังจากได้ค้ำอยู่ในหลอดเลือดอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วเพาะเชื้อทุกอัน

8. ตำแหน่งที่ถอดเข็มออกจากหลอดเลือดดำในกรณีที่ไม่มีการอักเสบของหลอดเลือดดำเกิดขึ้น ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะสังเกตอาการอักเสบของหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งเดิมต่ออีก 72 ชั่วโมง ถ้าพบว่ามีอาการอักเสบเกิดขึ้น ก็ถือว่า มีอาการอักเสบของหลอดเลือดดำตำแหน่งที่ศึกษานั้นในวันที่ถอดเข็ม

9. ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัย ดำเนินการเพาะเชื้อจากเข็มตามวิธีการที่กำหนดไว้

10. ผู้วิจัยดำเนินการเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซททุกวันตามวิธีการที่กำหนดไว้

11. จุดบันทึกผลการเพาะเชื้อจากเข็ม และจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

1. เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตและบันทึกแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยให้คะแนนตามระดับความรุนแรงของการอักเสบของหลอดเลือดดำบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มให้สารน้ำ ตามเกณฑ์การประเมินของแม็คค็อสและคณะ ซึ่งแบ่งอาการอักเสบของหลอดเลือดดำตามระดับความรุนแรงดังนี้

ระดับความรุนแรง

เกณฑ์ประเมิน

0

- ไม่มีอาการ ปวด แดง บวม ตำแหน่งที่แทงเข็ม คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่ไคร้อนูน คลำหลอดเลือดดำไม่ได้เส้นแข็ง

ระดับความรุนแรง

เกณฑ์ประเมิน

- 1⁺ - มีอาการปวดบริเวณตำแหน่งที่แทง เข็ม แต่ไม่มีอาการแคง หรือ บวม คลำบริเวณที่แทง เข็มไม่ไ้รอยนูน คลำหลอดเลือดดำ ไม่ไ้ได้เส้นแข็ง
- 2⁺ - มีอาการปวดตำแหน่งที่แทง เข็ม ร่วมกับมีอาการแคงหรืออาจจะ บวมเล็กน้อย คลำบริเวณที่แทง เข็มไม่ไ้รอยนูน คลำหลอดเลือดดำ ไม่ไ้ได้เส้นแข็ง
- 3⁺ - มีอาการปวด แคง บวม และคลำไ้รอยนูนบริเวณที่แทง เข็ม หรือคลำหลอดเลือดดำไ้ได้เส้นแข็ง เนื้อตำแหน่งที่แทง เข็ม น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 4⁺ - มีอาการปวด แคง บวม และคลำไ้รอยนูนบริเวณที่แทง เข็ม คลำหลอดเลือดดำไ้ได้เส้นแข็ง เนื้อตำแหน่งที่แทง เข็มมากกว่า 3 นิ้ว
- 5⁺ - มีอาการทั้งหมดของระดับ 4⁺ สารน้ำที่ไ้จะหยุดไหล เนื่อง จากมีการอุดตันของหลอดเลือดดำ

ระดับความรุนแรงของการอักเสบของหลอดเลือดดำอยู่ในระดับ	0	ให้คะแนน	0
"	"	"	1
"	"	"	2
"	"	"	3
"	"	"	4
"	"	"	5

2. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับเพศ การวินิจฉัยโรค ขนาดของยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม ที่ไ้ การเกิดเข็มทะลุออกนอกหลอดเลือด การเกิด

การออกแบบของเข็ม การหุ่กให้การรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม จำแนกตามวิธีการให้ยา ใ้ค่นำเสนอในรูปของจำนวนค่าแห่งและร้อยละ

3. การทดสอบสมมุติฐานที่ 1 เกี่ยวกับการทดสอบความแตกต่างของอุบัติการณ์ของการเกิดหลอดเลือดค้ำอ้กเสบบริเวณค่าแห่งที่แห่งเข็มให้สำรน้ำ จำแนกตามวิธีการให้ยา โดยใช้ทดสอบส้กส่วนในสองกลุ่มตัวอย่าง (Two Sample test on proportion)

4. การทดสอบสมมุติฐานที่ 2 เกี่ยวกับการทดสอบความแตกต่างของระยะเวลาของการเกิดหลอดเลือดค้ำอ้กเสบบริเวณค่าแห่งที่แห่งเข็มให้สำรน้ำ จำแนกตามวิธีการให้ยา โดยใช้การทดสอบแบบที (t - test)

5. การทดสอบสมมุติฐานที่ 3 เกี่ยวกับการทดสอบความแตกต่างของความรุนแรงของหลอดเลือดค้ำอ้กเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยาเข้าหลอดเลือดค้ำ วิเคราะห์จากคะแนนตามระดับความรุนแรง โดยใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างแบบที (t - test)

6. การทดสอบสมมุติฐานที่ 4 เกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดค้ำอ้กเสบกับการเกิดการติดเชื้อที่เข็ม โดยใช้การทดสอบแบบ Fisher Exact Probability test

7. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเชื้อจากเข็ม และจากซุกให้สำรน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ใ้เสนอข้อมูลในรูปของจำนวนและร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นผู้ป่วยจำนวน 100 ราย ผู้ป่วยทุกรายได้
 รับการศึกษานในตำแหน่งที่แวง เข้ม เปิดหลอดเลือกคำกวยสำรน้ำที่มีส่วนผสมของ เด็กชโรตรส
 5 เปอร์เซนต์ เพื่อใหยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม โดยวิธีฉีดเข้าสายให้สำรน้ำโดยตรง
 50 ตำแหน่ง และหยคให้ทางกระเปาะโซลูเซท 50 ตำแหน่ง เมื่อจำแนกตามช่วงอายุ พบ
 ว่า กลุ่มที่ใหยาโดยฉีดเข้าสายให้สำรน้ำโดยตรง มีผู้ป่วยที่มีช่วงอายุ 16 - 40 ปี จำนวน
 มากที่สุด คือ 25 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 50 ช่วงอายุ 61 - 74 ปี มีจำนวนน้อยที่สุด
 คือ 9 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 18 ส่วนกลุ่มที่ใหยาโดยหยคให้จากชุดให้สำรน้ำแบบมี
 กระเปาะโซลูเซท มีจำนวนผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุใกล้เคียงกัน คือ ช่วงอายุ 16 - 40 ปี
 มี 15 ตำแหน่ง 41 - 60 ปี มี 18 ตำแหน่ง และช่วงอายุ 61 - 74 ปี มี 17 ตำแหน่ง
 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 15, 18 และ 17 ตามลำดับ ในทั้ง 2 วิธี มีจำนวนเพศชายมากกว่า
 เพศหญิง คือ 30 : 20 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 60 : 40 และ 35 : 15 ตำแหน่ง
 คิดเป็นร้อยละ 70 : 30 ตามลำดับ

สำหรับเหตุผลในการใหยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม ตามการวินิจฉัยโรค ทั้งในกลุ่ม
 ที่ฉีดยาเข้าทางสายให้สำรน้ำโดยตรง และกลุ่มที่หยคให้ทางกระเปาะโซลูเซท มีจำนวน
 ใกล้เคียงกัน คือ จำนวนที่ให้เพื่อป้องกันการติดเชื้อหลังผ่าตัดมีจำนวนสูงสุดทั้ง 2 กลุ่ม คือ
 23 และ 12 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 46 และ 24 ส่วน รองลงมาคือ ให้เพื่อรักษาโรค
 ติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจมีจำนวน 10 และ 11 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 20 และ
 22 ตามลำดับ ส่วนให้เพื่อการติดเชื้ออื่น ๆ มีประปราย (ตามรายละเอียดในตาราง)

ส่วนขนาดของยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม ที่ให้พบว่า ในทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวน
 ของตำแหน่งที่ได้รับยาในขนาดเดียวกัน ใกล้เคียงกันคือ ใ้รับ 2 ล้านยูนิต ทุก 4 ชั่วโมง

จำนวนสูงสุดในกลุ่มที่ฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง 36 ตำแหน่ง และหยดยาให้ทางกระเปาะ
ไซดูเซท 32 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 72 และ 64 ตามลำดับ ส่วนรองลงมาคือ ให้
1 ล้านยูนิต ทุก 4 ชั่วโมง กลุ่มละ 10 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 20

จำนวนตำแหน่งที่ต้องถอดเข็มออกจากตำแหน่งที่ทำการศึกษาโดยที่ยังไม่เกิดการ
อักเสบของหลอดเลือดอีกตำแหน่ง 24 ชั่วโมงไปแล้ว พบว่า ในกลุ่มที่ให้ยาเพนนิซิลิน โดยฉีด
เข้าสายให้สารน้ำโดยตรง เกิดเข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดอีกตำแหน่ง 5 ตำแหน่ง อุบัติการณ์ 1
ตำแหน่ง และแพทย์หยดให้ยา 3 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 10, 2 และ 6 ตามลำดับ
ส่วนกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท เกิดการอุดตันสูงสุดถึง
12 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 24 เข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดอีกตำแหน่งและแพทย์หยดให้ยา
อย่างละ 4 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 8 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและอัตราการร้อยละของตำแหน่งที่แทงเข็มของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม
เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค ขนาดของยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ที่ให้
สาเหตุของการถอดเข็มออกโดยที่ไม่เกิดหลอดเลือดอักเสบ

ลักษณะตัวอย่าง	กลุ่มที่ให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยฉีดเข้าสาย ให้สารน้ำโดยตรง (N = 50)		กลุ่มที่ให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยหยดให้ทาง กระเปาะไซดูเซท (N = 50)	
	จำนวนตำแหน่ง ที่แทงเข็ม	ร้อยละ	จำนวนตำแหน่ง ที่แทงเข็ม	ร้อยละ
<u>เพศ</u>				
ชาย	30	60	35	70
หญิง	20	40	15	30

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลักษณะตัวอย่าง	กลุ่มที่ 1 ใยยาเพนนิซิลิน จี ไซเคียม โดยฉีดเข้าสาย ให้สารน้ำโดยตรง (N = 50)		กลุ่มที่ 2 ใยยาเพนนิซิลิน จี ไซเคียม โดยหยดให้ทาง กระเปาะไซดูเซท (N = 50)	
	จำนวนตำแหน่ง ที่แทงเข็ม	ร้อยละ	จำนวนตำแหน่ง ที่แทงเข็ม	ร้อยละ
<u>อายุ</u>				
16 - 40	25	50	15	30
41 - 60	16	32	18	36
61 - 74	9	18	17	34
<u>การวินิจฉัยโรค</u>				
โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ	10	20	11	22
บาดทะยัก	1	2	3	6
การติดเชื้อที่เยื่อหุ้มหัวใจ ลิ้นหัวใจ	1	2	2	4
การติดเชื้อที่อวัยวะภายในช่องท้อง	3	6	4	8
การติดเชื้อในอุ้งเชิงกราน	4	8	3	6
เซลล์เนื้อเยื่ออักเสบ	1	2	2	4
อาการไข้ที่ยังหาสาเหตุไม่ได้	2	4	3	6
การติดเชื้อของอวัยวะบางส่วนก่อนได้รับการผ่าตัด	3	6	10	20
การได้รับยาเพื่อป้องกันการติดเชื้อหลังผ่าตัด	23	46	12	24
ถูกบดบัง	2	4	-	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลักษณะตัวอย่าง	กลุ่มที่ให้ยาเพนิซิลิน จี โซเดียม โดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง (N = 50)		กลุ่มที่ให้ยาเพนิซิลิน จี โซเดียม โดยหยกให้ทางกระเพาะโซลูเซท (N = 50)	
	จำนวนตำแหน่งที่แทงเข็ม	ร้อยละ	จำนวนตำแหน่งที่แทงเข็ม	ร้อยละ
<u>ขนาดของยาเพนิซิลิน จี โซเดียมที่ให้</u>				
1 ลานยูนิต ทุก 4 ชั่วโมง	10	20	10	20
1 ลานยูนิต ทุก 6 ชั่วโมง	3	6	2	4
2 ลานยูนิต ทุก 4 ชั่วโมง	36	72	32	64
2 ลานยูนิต ทุก 6 ชั่วโมง	1	2	6	12
<u>สาเหตุของการถอดเข็มออกโดยที่ไม่เกิดหลอดเลือด</u>				
<u>คำอธิบาย</u>				
เข็มทะลุออกนอกหลอดเลือดดำ	5	10	4	8
เข็มอุดตัน	1	2	12	24
หยุดให้การรักษาควยยาเพนิซิลิน จี โซเดียม	3	6	4	8

2. อุบัติการณ์และระยะเวลาของการเกิดหลอดเลือดดำอุดตันจากกรให้ยาเพนิซิลิน จี โซเดียม จำแนกตามวิธีการให้ยา

อุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอุดตันบริเวณที่แทงเข็มให้สารน้ำเพื่อให้ยา จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนิซิลิน จี โซเดียม และตามระยะเวลาที่คาเข็มไว้ พบว่า เมื่อคาเข็มที่ให้สารน้ำไว้นาน 1 วัน 50 ตำแหน่ง กลุ่มที่ให้ยาโดยวิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงมีการ

อีกเสบของหลอดเลือดค่า 19 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 38 ส่วนกลุ่มที่ให้ยาโดยวิธีหยดจาก
 ชุติให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซทไม่พบการอักเสบเลย เมื่อคาเข็มไว้นาน 2 วัน กลุ่ม
 ที่ให้ยาโดยฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง เกิดการอักเสบของหลอดเลือดค่า 20 ตำแหน่ง
 หรือร้อยละ 40 คิดเป็นร้อยละสะสม 78 กลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุติให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ
 โซลูเซทเกิด 16 ตำแหน่ง หรือร้อยละ 32 คิดเป็นร้อยละสะสม 32 เมื่อคาเข็มไว้นาน
 5 วัน กลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง เกิดหลอดเลือดค่าอักเสบคิดเป็นร้อยละ
 สะสม 82 ส่วนกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุติให้สารน้ำแบบโซลูเซท เกิดหลอดเลือดค่าอักเสบ
 คิดเป็นร้อยละสะสม 60 และพบว่ามีอยู่ 1 ตำแหน่ง ในกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำ
 โดยที่เข็มยังคงคาอยู่ในสภาพปกติ และได้รับยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม ฉีดเข้าสายให้สารน้ำ
 โดยตรงจนครบ ซึ่งอยู่ไ้กานถึง 8 วัน โดยไม่เกิดหลอดเลือดค่าอักเสบ

เมื่อเปรียบเทียบอุบัติการของหลอดเลือดค่าอักเสบจากวิธีการฉีดยาเข้าสายให้
 สารน้ำโดยตรง และวิธีหยดจากชุติให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ตามจำนวนวันที่คา
 เข็มไว้ โดยทดสอบสัดส่วนจากอัตราร้อยละสะสมของแต่ละวัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 เมื่อคาเข็มไว้นาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน ดังแสดง
 ไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อุบัติการณ์เกิดและการทดสอบสัดส่วนของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ บริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม และระยะเวลาที่คาเข็มไว้ในหลอดเลือดดำ

ระยะเวลา (วัน)	การพบหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทงเข็ม								Z	P
	ฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง (N = 50)				หยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ โซลูเซท (N = 50)					
	จำนวน ตำแหน่ง ทั้งหมด (50)	เกิด	ร้อยละ	อัตรา ร้อยละ สะสม	จำนวน ตำแหน่ง ทั้งหมด (50)	เกิด	ร้อยละ	อัตรา ร้อยละ สะสม		
1	50	19	38	38	50	0	0	0	*** 6.333	<0.001
2	31	20	40	78	50	16	32	32	*** 6.571	<0.001
3	5	1	2	80	19	8	16	48	*** 4.571	<0.001
4	4	1	2	82	10	3	6	54	*** 4.000	<0.001
5	1	0	0	82	5	3	6	60	*** 3.667	<0.001
6	1	0	0	82	—	—	—	—	—	—
7	1	0	0	82	—	—	—	—	—	—
8	1	0	0	82	—	—	—	—	—	—

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเป็นชั่วโมงของการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบ บริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยการทดสอบแบบที พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบของกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีค่า 31.04 ชั่วโมง น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบของกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ซึ่งเท่ากับ 54.01 ชั่วโมง และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบของ 2 กลุ่มตัวอย่าง พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 นั่นคือ การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีผลทำให้เกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มได้เร็วกว่าวิธีการหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเป็นจำนวนชั่วโมง ในการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

วิธีการให้ยา	จำนวนตำแหน่ง ที่เกิดหลอดเลือด ค้ำอีกเสบ	\bar{X}	SD	df	t
หยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท	30	54.01	5.041	62	*** 21.837
ฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง	41	31.04	3.285		

P < 0.001

3. ระดับความรุนแรงและการเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดค้ำ
 อักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทง เข็ม จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

ระดับความรุนแรงของหลอดเลือดค้ำอักเสบ ซึ่งจำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน
 จี โซเดียม พบว่า ทั้งกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และกลุ่มที่ให้ยาโดยหยด
 ให้ทางกระเปาะโซลูเซท เกิดมีการอักเสบของหลอดเลือดค้ำ ในระดับที่ 1, 2 และ 3 กลุ่ม
 ที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง เกิดหลอดเลือดค้ำอักเสบ 41 ตำแหน่ง ความ
 รุนแรงในระดับที่ 2 มีจำนวนมากถึง 22 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 53.66 ระดับที่ 1 มี
 13 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 31.71 และระดับที่ 3 มีเพียง 6 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ
 14.63 ส่วนกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท เกิดหลอดเลือด
 ค้ำอักเสบ 30 ตำแหน่ง ความรุนแรงของการอักเสบในระดับที่ 2 มีจำนวนมากที่สุด คือ
 25 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 83.33 ระดับที่ 3 มี 3 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 10 และ
 ระดับที่ 1 มีเพียง 2 ตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 6.67 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ
 จำนวนตำแหน่งที่เกิดหลอดเลือดค้ำอักเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยาและระดับความรุนแรง
 โดยทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่า การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดย
 วิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง ทำให้เกิดหลอดเลือดค้ำอักเสบรุนแรงในระดับที่ 1
 มากกว่า การให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท อย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติที่ระดับ 0.01 และการให้ยาโดยวิธีการหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท
 ทำให้เกิดหลอดเลือดค้ำอักเสบรุนแรงในระดับที่ 2 มากกว่าการให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้
 สารน้ำโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนหลอดเลือดค้ำอักเสบในระดับที่ 3
 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการเกิด และการทดสอบสัดส่วนของการเกิดหลอดเลือดค้ำอีกเสบ บริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม และระดับความรุนแรงของหลอดเลือดค้ำอีกเสบ

ระดับความรุนแรงของหลอดเลือดค้ำอีกเสบ	การพบหลอดเลือดค้ำอีกเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม				Z	P
	ฉีดยาเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง		หยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ระดับที่ 1	13	31.71	2	6.67	2.778**	< 0.01
ระดับที่ 2	22	53.66	25	83.33	-2.545**	< 0.01
ระดับที่ 3	6	14.63	3	10.00	0.625	> 0.05
รวม	41	100	30	100		

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรงของหลอดเลือด
 คำอักเสบ จำแนกตามวิธีการให้ยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยใช้การทดสอบแบบที พบว่า
 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรงของหลอดเลือดคำอักเสบ ในกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดให้จากชุก
 ให้สำรน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท มากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรงของหลอดเลือด
 คำอักเสบในกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สำรน้ำโดยตรง แต่เมื่อทดสอบความแตกต่าง
 ระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรงระหว่างสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ไม่แตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรุนแรงของหลอดเลือดคำอักเสบ
 จำแนกตามวิธีการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม

วิธีการให้ยา	จำนวนตำแหน่ง ที่เกิดหลอดเลือด คำอักเสบ	\bar{x}	S.D.	df	t
ฉีดเข้าสายให้สำรน้ำโดยตรง	41	1.83	0.658	67	1.667 ^{NS}
หยดยาจากชุกให้สำรน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท	30	2.03	0.407		

P > 0.05

4. อุบัติการณ์ ระยะเวลา ในการเกิดการติดเชื้อของเข็มที่ใส่น้ำ และชุดใส่น้ำแบบ มีกระเปาะไซคูลเซท

ผลการเพาะเชื้อจากเข็มที่คาอยู่ในหลอดเลือดจำนวน 1, 2 และ 3 วัน จำนวน 19, 57 และ 10 วัน ตามลำดับ ไม่พบมีการติดเชื้อที่เข็ม แต่ผลการเพาะเชื้อจากเข็มที่คาอยู่นาน 4 วัน จำนวน 8 อัน พบว่า มีการติดเชื้อ 1 อัน ได้แก่ เชื้อสแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ (*Staphylococcus coagulase negative*) คิดเป็นร้อยละ 12.50 และการเพาะเชื้อจากเข็มที่คาอยู่ในหลอดเลือดจำนวน 5 วัน จำนวน 5 อัน พบว่ามีการติดเชื้อ 1 อัน ได้แก่ เชื้อ เคล็บเซลลา (*Klebsiella*) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20 ในจำนวนเข็มทั้งหมด 100 อัน พบว่า มีเข็ม 1 อันที่สามารถคาอยู่ในหลอดเลือดได้นานถึง 8 วัน โดยไม่พบว่ามีอาการติดเชื้อที่เข็ม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 อุบัติการณ์ ระยะเวลาในการเกิดการติดเชื้อของเข็มที่ใส่น้ำ และประเภทของเชื้อที่พบจำแนกตามจำนวนวัน ของการคาเข็มอยู่ในหลอดเลือด

ระยะเวลา (วัน) ที่คาเข็ม อยู่ในหลอดเลือด	การเพาะเชื้อจากเข็ม			ร้อยละ
	จำนวนเข็ม ทั้งหมด	จำนวนเข็ม ที่พบเชื้อ	ประเภทของเชื้อ	
1	19	—	—	—
2	57	—	—	—
3	10	—	—	—
4	8	1	<i>Staphylococcus coagulase negative</i>	12.50
5	5	1	<i>Klebsiella</i>	20.00
6	—	—	—	—
7	—	—	—	—
8	1	—	—	—
รวม	100			2

ผลการเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซทตามจำนวนวันที่ใช้ พบว่า ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซทที่ใช้เวลานานติดต่อกันถึง 3 วัน มี 50 ชุด ใช้นาน 4 วัน มี 47 ชุด และใช้นาน 5 วัน มี 36 ชุด ซึ่งไม่พบว่ามี การติดเชื้อเลย มี 26 ชุด ที่ใช้นาน 6 วัน จากผลการเพาะเชื้อ พบว่ามี 2 ชุดจากจำนวน 26 ชุด ที่ผลการเพาะเชื้อให้ผลบวก ติดเป็นร้อยละ 7.69 ชุดแรกพบเชื้อชิวโตโมแนส เซฟาเซีย (*Pseudomonas cepacia*) และ อีกชุดหนึ่งพบเชื้อ สแตฟีโลคอคคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ (*Staphylococcus coagulase negative*) ชุดให้สารน้ำที่ใช้นาน 7, 8, 9 และ 10 วัน มี 17, 8, 7 และ 7 ชุดตาม ลำดับ ซึ่งไม่พบว่ามี การติดเชื้อ

ตารางที่ 7 อุบัติการณ์ ของการติด เชื้อของชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท และประเภท ของเชื้อที่พบจำแนกตามจำนวนวันของการใช้ชุดให้สารน้ำ

จำนวนวันของการใช้ชุดให้ สารน้ำแบบมีกระเปาะ ไซดูเซท	การพบเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท			อัตรา ร้อยละ
	จำนวนชุดให้ สารน้ำทั้งหมด	จำนวนชุดให้ สารน้ำที่พบเชื้อ	ประเภทของเชื้อ	
1	50	—	—	—
2	50	—	—	—
3	50	—	—	—
4	47	—	—	—
5	36	—	—	—
6	26	2	<i>Pseudomonas cepacia</i> <i>Staphylococcus</i> <i>coagulase negative</i>	7.69
7	17	—	—	—
8	8	—	—	—
9	7	—	—	—
10	7	—	—	—

5. ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดคออักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มกับการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดคออักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มกับการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ โดยใช้การทดสอบแบบ Fisher Exact Probability test พบว่า การเกิดหลอดเลือดคออักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มไม่สัมพันธ์กับการเกิดการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดคออักเสบบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็มกับการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ

การติดเชื้อที่เข็ม	การเกิดหลอดเลือดคออักเสบ		รวม	p
	เกิด	ไม่เกิด		
ไม่เกิด	69	29	98	0.502 ^{NS}
เกิด	2	0	2	
รวม	71	29	100	

$P > 0.05$

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ทางหลอดเลือดดำ โดยวิธีผสมยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ในระดับความเข้มข้น 1 ล้านยูนิตก่อนนำปลอดเชื้อ 2 มิลลิลิตร แล้วฉีดเข้าสายให้สารน้ำที่เปิดหลอดเลือดดำไว้โดยตรงภายใน 5 ถึง 10 นาที ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้มากกว่าวิธีการหยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท โดยผสมยา 1 หรือ 2 ล้านยูนิต กับสารน้ำเค็ม 5 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ปริมาณ 50 มิลลิลิตร แล้วหยกให้หมดภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ในตำแหน่งที่คาเข็มไว้นาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 คือ เมื่อคาเข็มไว้นาน 1 วัน กลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง พบหลอดเลือดดำอักเสบร้อยละ 38 ส่วนกลุ่มที่หยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ไม่พบการอักเสบเลย แต่เมื่อคาเข็มไว้นาน 2 วัน ในกลุ่มแรกมีการอักเสบของหลอดเลือดดำเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละสะสม 78 ส่วนกลุ่มที่ 2 พบเกิดขึ้นในอัตราร้อยละสะสม 32 (ดังตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากระดับความเป็นกรดของยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ที่ระดับ 4.82 ร่วมกับความเข้มข้นของยาที่ฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงมากกว่าความเข้มข้นของยาที่ให้โดยหยดยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท และการให้ยาเข้าหลอดเลือดดำในอัตราเร็วที่เร็วกว่า มีผลทำให้หลอดเลือดดำเกิดระคายเคืองและเกิดการอักเสบได้มากกว่าและเร็วกว่า

การผสมยาให้เจือจางและให้ผ่านเข้าหลอดเลือดดำอย่างช้า ๆ^{1,2,3,4,5} ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ายาเพนนิซิลิน จี โซเดียมที่ใช้ มีระดับความเป็นกรดค้างประมาณ 5 และเมื่อผสมยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ขนาด 1 และ 2 ล้านยูนิต ในสารน้ำเด็กซ์โตรส 5 เปอร์เซ็นต์ 50 มิลลิลิตร มีระดับความเป็นกรดค้าง 5.3 และ 5.5 ซึ่งมีความเป็นกรดมาก และพบว่า เมื่อคาเข็มและให้ยานานถึง 5 วัน เกิดหลอดเลือดดำอักเสบในกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงมากถึงร้อยละ 82 และมากกว่ากลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ซึ่งเกิดร้อยละ 60 ทั้ง 2 กลุ่มมีอุบัติการณ์เกิดหลอดเลือดดำอักเสบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 แต่ละกลุ่มต่างมีอัตราการเกิดเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบขึ้นอยู่กับ^{6,7}

¹ Dennis G. Maki, "Lifelines Gone Bad," Emergency Medicine, Vol. 10, No. 4 (April, 1978), 71.

² Marilyn Marks, "Straight to the Vein," Nursing Mirror, Vol. 149, No. 7 (August 16, 1979), VI.

³ Candace Stiklorius, "A Safe Approach to IV Antibiotic," RN, Vol. 44, No. 4 (April, 1981), 39.

⁴ Richard G. Wyatt, Gary A. Okamoto, and Ralph D. Feigin, "Stability of Antibiotic in Parenteral Solution," Pediatrics, Vol. 49, No. 1 (January, 1972), 27.

⁵ Ray R. Maddox, et al., "Double - Blind Study to Investigate Methods to Prevent Cephalothin Induced Phlebitis," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 1 (January, 1977), 33.

⁶ Dennis G. Maki, Op.cit.

⁷ D.W. Vere, H.C. Sykes, and P. Armitage, "Venous Thrombosis During Dextrose Infusion," The Lancet, Vol. 2, No. 7151 (September 17, 1960), 627.

1. จำนวนยาที่ได้รับเข้าตำแหน่ง เดิมมีมากขึ้น จากการที่ได้รับยาในระยะ เวลาที่นานขึ้น โอกาสที่ยาจะระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือดมีมากขึ้น ถึงแม้ว่าจะเจือจาง ยามากขึ้นแล้วหยดจากชุกีให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซลูลูเซทก็ตาม
2. ระยะเวลาของการคาเข็ม เพราะการคาเข็มไว้ในหลอดเลือดค้ายิ่งนาน วัน โอกาสที่เข็มจะระคายเคืองต่อผนังหลอดเลือดมีมากขึ้น
3. สารน้ำที่ให้เพื่อเปิดหลอดเลือดดำ มีส่วนผสมของเกลือโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความเป็นกรดยูเรทระหว่าง 3.5 - 6.5 ภาวะความเป็นกรดนี้จะระคายเคืองต่อผนัง หลอดเลือด และทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้ง่ายเมื่อให้แทน ๆ

จากการศึกษาของ ฟราเซอร์ อีเก้ และเล็ง¹ (Frazer, Eke และ Laing) ซึ่งได้ศึกษาอุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอักเสบในกลุ่มผู้ป่วยที่ให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดดำ โดยให้เข็มที่ใส่สารน้ำชนิดพลาสติก พบว่า มีอัตราการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบร้อยละ 100 เมื่อคาเข็มไว้นาน 5 วัน และจากการศึกษาของ สุจิรา จิยาศักดิ์² พบว่า อัตรา การเกิดหลอดเลือดดำอักเสบในผู้ป่วยที่ให้สารน้ำและฉีดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม เข้า สายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง มีมากถึงร้อยละ 100 ใน 3 วัน และจาก การศึกษาของอีกหลาย ๆ ท่าน พบว่า การอักเสบของหลอดเลือดดำจะเพิ่มขึ้นตามระยะ

¹ I.H. Frazer, N. Eke, and M.S. Laing, "Is Infusion Phlebitis Preventable?" British Medical Journal, Vol. 2, No. 6081 (July 23, 1977), 232.

² สุจิรา จิยาศักดิ์, "เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบเนื่องจากการให้สารน้ำ โดยเข็มและตำแหน่งที่แทงเข็มต่างกัน," (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล), หน้า 63.

เวลาที่คาเข็มอยู่ในหลอดเลือด^{1,2,3} อย่างไรก็ตามในการศึกษารังนี้ พบว่าการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม เข้าทางหลอดเลือดดำโดยวิธีฉีดผ่านเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบมากถึงร้อยละ 82 และมากกว่าวิธีการให้ยาโดยหยกจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ซึ่งมีอัตราเกิดร้อยละ 60 เมื่อคาเข็มและให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม เข้าหลอดเลือดดำนาน 5 วัน ฉะนั้นการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ทางหลอดเลือดดำ ควรจะให้โดยผสมยาให้เจือจาง และหยกจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท และหากเป็นไปได้ควร เปลี่ยนตำแหน่งที่แทง เข็มทุกวัน เพื่อป้องกัน การเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการระคายเคืองของยา และเข็มที่มีต่อผนังหลอดเลือด

จากการศึกษารังนี้ พบว่า การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้เร็วกว่าวิธีการหยกยาจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท (ดังตารางที่ 3) การเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการหยกจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 54.01 ชั่วโมง ส่วนกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 31.04 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเวลาในสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผู้วิจัยคิดว่าเนื่องจากความเข้มข้นของยาที่มากกว่า และให้เข้าหลอดเลือดดำในระยะเวลาที่เร็วกว่ากัน ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาโดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงเกิดได้เร็วกว่า จากการศึกษารังนี้

¹ Dennis G. Maki, Carol E. Weise, and Harold W. Sarafin, "A Semiquantitative Culture Method for Identifying Intravenous - Catheter - Related Infection," The New England Journal of Medicine, Vol. 296, No. 23 (June 9, 1977), 1305 - 1309.

² Ian R. Gough and Peter W.H. Woodruff, "Thrombophlebitis from Intravenous Infusion," The Lancet, Vol. 1, No. 8161 (January 26, 1980), 209.

³ _____, "When to Change the Infusion Set," The Lancet, Vol. 2, No. 8146 (October 13, 1979), 781.

ฟราเซอร์ อีเก้ และ เลอิ่ง¹ (Frazer, Eke และ Laing) พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบของผู้ป่วยที่ได้รับสารน้ำและยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดดำโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะผสมยา (Volume control set) เท่ากับ 2.40 วัน แต่การศึกษาไม่ได้จำกัดชนิดของยาปฏิชีวนะที่ใช้ ซึ่งค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ในกลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซทในการศึกษาค้างนี้ โดยที่การศึกษาค้างนี้มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดเท่ากับ 54.01 ชั่วโมง หรือ 2.25 วัน จากการศึกษาของ คอลลิน² (Collin) พบว่า ไม่เกิดหลอดเลือดดำอักเสบในผู้ป่วยที่ให้สารน้ำน้อยกว่า 12 ชั่วโมง แต่ทำให้สารน้ำนานเกิน 72 ชั่วโมง พบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบมากถึงร้อยละ 70 และพบว่าเกิดขึ้นมากอยู่ในช่วง 36-72 ชั่วโมง แต่การศึกษาของคอลลินไม่ได้ให้ยาปฏิชีวนะเข้าหลอดเลือดดำ ในการศึกษาของผู้วิจัยครั้งนี้ พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบในกลุ่มที่ให้ยา โดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงเท่ากับ 31.04 ชั่วโมง

จากการศึกษาเกี่ยวกับระดับความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบจากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม (ดังตารางที่ 4) พบว่า กลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ในความรุนแรงระดับที่ 1 มีร้อยละ 31.71 ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่ให้ยาโดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซทที่พบเพียง 6.67 ซึ่งอัตราการเกิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากยาที่ฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีความเข้มข้นมากกว่า และทุกครั้งที่ยาฉีดเข้าสายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำผู้ป่วยจะรู้สึกปวดมากทั้ง ๆ ที่ฉีดยาเข้าช้า ๆ เพราะหลอดเลือดดำถูกกระคายเคืองมาก ทำให้ตรวจพบการอักเสบในระดับที่ 1 ซึ่งมีเฉพาะอาการปวด ใ้มากกว่ากลุ่มที่ให้โดยหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ที่ยาเจือจางมากกว่าและให้เข้าหลอดเลือดดำ

¹ I.H. Frazer, N. Eke, and M.S. Laing, *Op.cit.*

² Jack Collin, and Christine Collin, "When to Change the Infusion Set," *The Lancet*, Vol. 2, No. 8149 (November 3, 1979), 970.

ในอัตราที่ช้ากว่าและให้ในระยะเวลาที่นานกว่า ทำให้ผู้ป่วยปวดน้อยกว่าในขณะที่ให้ยา และความทนต่อความเจ็บปวดของบุคคลไม่เท่ากัน ซึ่งถ้าเกิดความรู้สึกปวดเพียงเล็กน้อย ก็อาจจะบอกว่าไม่ปวด ทำให้ตรวจพบการอักเสบในระดับความรุนแรงระดับที่ 1 น้อยกว่า และพบความรุนแรงในระดับที่ 2 มากถึง ร้อยละ 83.33 ระดับนี้เป็นระดับแรกที่ผู้วิจัย ประเมินได้จากการสังเกตบริเวณตำแหน่งที่แทง เข็ม ซึ่งน่าจะแน่นอนกว่าการถามความรู้สึก ของผู้ป่วย ความรุนแรงของการอักเสบของหลอดเลือดดำ ในระดับที่ 2 พบในกลุ่มที่ให้ยา โดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรงร้อยละ 53.66 ซึ่งน้อยกว่าวิธีหยดจากชุกิให้สารน้ำแบบมี กระจเปาะ โซลูเซท ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพบอัตราการเกิดในระดับที่ 1 มาก และได้ถอดเข็ม ให้สารน้ำออกก่อนที่จะเกิดการอักเสบจะรุนแรงถึงระดับที่ 2 และจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเกต อาการอักเสบของหลอดเลือดดำทุก 8 ชั่วโมง ทำให้พบความรุนแรงของการอักเสบในระดับ แรก ๆ ก่อนที่จะเกิดการอักเสบที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้พบความรุนแรงในระดับที่ 3 น้อยลง ในทั้ง 2 วิธี คือพบร้อยละ 14.63 ในกลุ่มที่ให้ยาโดยฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และ พบร้อยละ 10 ในกลุ่มที่หยดยาจากชุกิให้สารน้ำแบบมีกระจเปาะ โซลูเซท และไม่พบการ ออักเสบที่รุนแรงถึงระดับที่ 4 และ 5 เพราะได้ถอดเข็มออกหมดในขณะที่เกิดหลอดเลือดดำ ออักเสบในระดับที่ 1, 2 และ 3 ถ้าหากคาเข็มทิ้งไว้ต่อไป การอักเสบก็จะรุนแรงถึงระดับ 4 และ 5 ได้

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบ (ดังตารางที่ 5) พบว่า ความรุนแรงของหลอดเลือดดำอักเสบที่เกิดขึ้นจากการให้ยา เพนนิซิลิน จี โซเคียม โดยวิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีหยดจากชุกิให้สารน้ำ แบบมีกระจเปาะ โซลูเซท ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเกิดการ ออักเสบขึ้นแล้ว ไม่ว่าจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้า ความรุนแรงของการเกิดจะไม่แตกต่างกัน ยิ่ง ให้ยาในตำแหน่งเดิมนาน ร่วมกับการคาเข็มอยู่ในหลอดเลือดดำนาน ๆ โอกาสที่จะเกิด หลอดเลือดดำอักเสบที่รุนแรงมีมากขึ้น

การศึกษาถึงอุบัติการณ์และระยะเวลาของการเกิดการติดเชื้อของ เข็ม ผู้วิจัย ได้ทำการเพาะเชื้อจากเข็มทุกอันที่ถอดออกจากตำแหน่งที่ศึกษา หลังจากที่ได้คาเข็มอยู่ใน

หลอดเลือดค้ำอย่างน้อย 24 ชั่วโมง โดยนำเข็มวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเลือดและ เป็นลักษณะคล้ายวุ้น (Semiquantitative culture) อันเป็นวิธีที่เพาะเชื้อได้คล แนนอน และสามารถแยกเชื้อที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนได้ (Contaminate)^{1,2} ในการ ศึกษาครั้งนี้ พบว่า เมื่อคาเข็มอยู่นาน 3 วัน ไม่พบการติดเชื้อที่เข็ม แต่เมื่อคาเข็มนาน 4 วัน มีการติดเชื้อที่เข็ม 1 อัน จากเข็มทั้งหมด 8 อัน คิดเป็นร้อยละ 12.50 เชื้อที่ พบได้แก่ เชื้อ สแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ (Staphylococcus coagulase negative) และพบการติดเชื้อที่เข็ม 1 อัน จากเข็มทั้งหมด 5 อัน เมื่อคาเข็มนาน 5 วัน คิดเป็นร้อยละ 20 เชื้อที่พบได้แก่ เชื้อเคล็บเซลลา (Klebsiella) (กังตาราง ที่ 6) จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการคาเข็มนานกว่า 3 วัน โอกาสที่ผู้ป่วยจะ เสี่ยงต่อการติดเชื้อในกระแสเลือด (Bacteremia) จากการศึกษาที่มีการติดเชื้อที่เข็ม มากขึ้น การไม่พบการติดเชื้อที่เข็มใน 3 วันแรกที่คาเข็มไว้ในหลอดเลือดค้ำ อาจ เนื่องจากการทำความสะอาดบริเวณผิวหนังก่อนที่จะแทง เข็มให้สารน้ำ ซึ่งใช้ทั้งสบู่เหลว ทิงเจอร์ไอโอดีน 2.5 เปอร์เซ็นต์ และแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และปิดพลาสติกเทอร์ยา แบนด์-เอก หลังจากแทงเข็มแล้ว ซึ่งนิวตัน³ (Newton) กล่าวว่าเทคนิคในการเตรียม ผิวหนังก่อนการแทงเข็มให้สารน้ำให้สะอาดจะสามารถช่วยลดการติดเชื้อที่เกิดขึ้นที่เข็มได้ จากการศึกษาของ ทัลลี และคณะ⁴ (Tully, et al.) ซึ่งได้ศึกษาตำแหน่งที่แทงเข็ม

¹Jeffrey D. Band, Carla J. Alvarado, and Dennis G. Maki, "A Semiquantitative Culture Technic for Identifying Infection Due to Steel Needle Used for Intravenous Therapy," American Journal of Clinical Pathology, Vol. 72, No. 6 (December, 1979), 980-984.

²Dennis G. Maki, Carol Weise, and Harold W. Sarafin, Op.cit.

³David W. Newton, and Marian Newton, "Route, Site, & Technique : Three Keys Decisions in Giving Parenteral Medication," Nursing 79, Vol. 9, No. 7 (July, 1979), 23.

⁴John L. Tully, et al., "Complication of Intravenous Therapy with Steel Needles and Teflon Catheters," American Journal of Medicine, Vol. 70 (March, 1981), 702 - 706.

ให้สำรน้ำ 954 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ใช้เข็มพลาสติกชนิดเพลดอน ขนาด 20G และ 22G พบอัตราการเกิดการติดเชื้อที่เข็มเพียงร้อยละ 1.4 แต่ไม่ได้บอกว่าเข็มอยู่นานเท่าใด เพียงแต่บอกว่าคาอยู่ในหลอดเลือดค่านานอย่างน้อย 12 ชั่วโมง และก่อนแทงเข็มได้ทำความสะอาดผิวหนังด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไลโดพอร์ (Lidophor solution) และเช็ดตามด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หลังแทงเข็มจะป้ายตำแหน่งที่แทงเข็มด้วยครีมาปฏิชีวนะ และปิดด้วยพลาสติกเทอร์มอลคา การเพาะเชื้อจากเข็มใช้วิธีเพาะเชื้อแบบเซมิควอนทิเททีฟ เช่นกัน แต่ผลการเพาะเชื้อที่พบมีการติดเชื้อของเข็มน้อยกว่าการศึกษาครั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจากวิธีการเตรียมผิวหนังก่อนแทงเข็มให้สำรน้ำต่างกัน หรือการติดเชื้อที่เข็มอาจเกิดขึ้นกับเข็มที่คาอยู่ในหลอดเลือดค่านานไม่ถึง 4 และ 5 วัน ดังการศึกษาครั้งนี้ เพราะในต่างประเทศส่วนใหญ่จะคาเข็มไว้นานประมาณ 48 ถึง 72 ชั่วโมง การศึกษาครั้งนี้ พบอัตราการติดเชื้อที่เข็มร้อยละ 12.50 และร้อยละ 20 เมื่อคาเข็มอยู่ในหลอดเลือดค่านาน 4 และ 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของสุจิวา จิยาศักดิ์¹ ซึ่งได้ศึกษาการติดเชื้อของเข็มเหล็กสแตนเลส และเข็มพลาสติก และใช้วิธีการเพาะเชื้อโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นอาหารเหลว (Broth culture) ถ้าพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อขุ่น แสดงว่าการเพาะเชื้อให้ผลบวก อันเป็นวิธีที่บอกผลการเพาะเชื้อได้ไม่แน่นอนเท่าวิธีการเพาะเชื้อแบบเซมิควอนทิเททีฟ ซึ่งพบการติดเชื้อที่เข็มร้อยละ 25 เชื้อที่เกิดขึ้นที่เข็มในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งเชื้อสแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนเกทีฟ (Staphylococcus coagulase negative) และเชื้อเคล็บเซลลา (Klebsiella) สามารถพบได้ทั้งที่เข็มให้สำรน้ำและที่ชุดให้สำรน้ำ ซึ่งพบประมาณร้อยละ 15 ถึง 40 หลังจากที่ได้คาเข็มไว้ในหลอดเลือดค่านานกว่า 48 ชั่วโมง² ซึ่งเชื้อเคล็บเซลลา เป็นเชื้อประเภทแกรมลบที่มีอันตรายต่อร่างกาย ผู้ป่วย

¹สุจิวา จิยาศักดิ์ เรื่องเดิม., หน้า 79.

²Clarice O. Hargiss, and Elaine Larson, "Guideline for Prevention of Hospital Acquired Infections," American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 12 (December, 1981), 2180.

อาจเกิดการติดเชื้อขึ้นในกระแสเลือดได้ โดยจะทราบได้จากการส่งเลือดไปเพาะเชื้อ แต่ในการศึกษารังนี้ไม่ได้กระทำ และอาการอักเสบของหลอดเลือดดำได้หายไปหลังจากถอดเข็มออกโดยไม่ได้ให้การรักษา และผู้ป่วยไม่มีอาการของการติดเชื้อในกระแสเลือด อาจจะเป็นเพราะกลไกการต่อต้านเชื้อโรคของร่างกาย (Host defense mechanism) ของผู้ป่วยยังดีอยู่ หรืออาจจะเป็นเพราะได้ถอดเข็มออกก่อนที่เชื้อจะกระจายเข้ากระแสเลือด ฉะนั้นจึงไม่ควรคาเข็มอยู่ในหลอดเลือดนานเกิน 3 วัน ในต่างประเทศจะคาเข็มให้สารน้ำไว้นานที่สุด 72 ชั่วโมง เพราะโอกาสที่จะเกิดการติดเชื้อที่เข็มหลัง 72 ชั่วโมงจะมากขึ้น¹ ส่วนเชื้อสแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ เป็นเชื้อที่พบอยู่ตามผิวหนังซึ่งไม่ทำให้เกิดโรคในร่างกายและผู้ป่วยไ้รับยา เพนนิซิลิน จี โซเดียม ทางหลอดเลือดดำที่สามารถฆ่าเชื้อประเภทนี้ได้ี้ ยังไม่มีตัวเลขที่แน่นอนยืนยันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อที่เชื่อมกับการเกิดภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือด (Bacteremia) จากการศึกษาของ ทัลลี และคณะ² (Tully, et al.) ไม่พบว่า มีการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการที่มีการติดเชื้อที่เข็ม แบนด์และมาคี³ (Band และ Maki) ได้ศึกษาถึงการติดเชื้อของเข็มที่ให้สารน้ำในผู้ป่วยที่มีความต้านทานโรคดำจากการเป็นมะเร็งของเม็ดเลือด พบว่า ผู้ป่วย 43 ราย ที่ศึกษาเกิดมีการติดเชื้อที่เข็ม 8 ราย และ 5 ราย จาก 8 ราย เกิดมีอาการของการติดเชื้อในกระแสเลือดภายใน 72 ชั่วโมง ที่คาเข็มไว้ ฉะนั้นการคาเข็มเพื่อให้สารน้ำหรือยาทางหลอดเลือดดำแก่ผู้ป่วยที่มีความต้านทานโรคดำจะต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

จากการศึกษาถึงอุบัติการณ์และระยะเวลาในการติดเชื้อของชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท (ดังตารางที่ 7) ซึ่งได้ทำการเพาะเชื้อโดยวิธีเคมีควอนทิเททีฟ เหมือนการเพาะเชื้อจากเข็ม พบว่าชุดให้สารน้ำจำนวนทั้งหมด 50 ชุด สามารถใช้กับผู้ป่วยได้นาน

¹Dennis G. Maki, Carol E. Weise, and Harold W. Sarafin, Op.cit.

²John L. Tully, et al., Op.cit., p. 705.

³Jeffrey D. Band, and Dennis G. Maki, "Steel Needle Used for Intravenous Therapy Morbidity in Patient with Hematologic Malignancy," Archives of Internal Medicine, Vol.140, No.1 (January, 1980), 31-34.

ถึง 3 วัน โดยไม่มีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ ซึ่งทางบริษัทแอมบอทท์ ลาโยราโทรี ก็ได้
 แนะนำให้เปลี่ยนชุดให้สารน้ำชนิดนี้ทุก 3 วัน และในโรงพยาบาลในต่างประเทศก็เช่น
 เดียวกัน จะเปลี่ยนทุก 48 ถึง 72 ชั่วโมง¹ และจากการศึกษาครั้งนี้มีชุดให้สารน้ำ 47
 และ 36 ชุด ที่ใช้นาน 4 และ 5 วันตามลำดับ โดยไม่เกิดการติดเชื้อที่ชุดให้สารน้ำ
 ซึ่งไม่ได้หมายความว่า เมื่อใช้ชุดให้สารน้ำนาน 4 และ 5 วัน จะไม่พบการติดเชื้อที่ชุด
 ให้สารน้ำเพราะมีชุดให้สารน้ำที่หยุดใช้ไป 3 และ 11 ชุด เมื่อใช้นาน 4 และ 5 วัน
 จากการที่แพทย์หยุดการรักษาด้วยยาเพนิซิลิน จี โซเคียม จากการที่ชิ้นส่วนข้างขึ้นของชุด
 ให้สารน้ำหลุดหาย และจากการที่พบมีสิ่งแปลกปลอม เช่น มก เศษผง อยู่ภายในกระเปาะ
 ฉะนั้นการใช้ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท จะต้องตรวจทุกครั้งที่อยู่เกี่ยวกับการ
 ให้สารน้ำหรือทุกครั้งก่อนจะให้น้ำผู้ป่วย ชุดให้สารน้ำที่หยุดใช้ไปก่อนอาจจะพบมีการติด
 เชื้อเกิดขึ้นได้ถ้าใช้ต่อไป การเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซทในการ
 ศึกษาครั้งนี้ ตรวจพบมีการติดเชื้อหลังวันที่ 5 ของการใช้ชุดให้สารน้ำ คือ เมื่อใช้ชุดให้
 สารน้ำนาน 6 วัน จำนวน 26 ชุด พบว่ามีการติดเชื้อที่ชุดให้สารน้ำ 2 ชุด คิดเป็น
 ร้อยละ 7.69 แต่ละชุดพบเชื้อ 1 ชนิด ชุดแรกพบเชื้อ *Staphylococcus aureus* เซฟาเซีย
 (*Pseudomonas cepacia*) ชุดที่ 2 พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* โคอะกูเลส เนกะทีฟ
 (*Staphylococcus coagulase negative*) เชื้อ *Staphylococcus aureus* เซฟาเซีย เป็นเชื้อ
 แกรมลบที่ทำให้เกิดโรคได้ และจากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบมีการติดเชื้อที่ชุดให้สารน้ำเมื่อ
 ใช้นาน 7 ถึง 10 วัน มีจำนวน 17, 8, 7 และ 7 ชุด ตามลำดับ ซึ่งไม่ได้หมายความว่า
 จะปลอดภัยจากการติดเชื้อ เนื่องจากชุดให้สารน้ำที่ส่งเพาะเชื้อมีจำนวนน้อย ไม่มี
 ความหมายในการแปลผล จากการศึกษาของสมศักดิ์ โล่ห์เลขา บรรจง รัตนอุบล
 และประนอม มานู² พบว่า ในปี พ.ศ. 2521 ถึง 2523 มีผู้ป่วยที่เกิดการติดเชื้อใน

¹Margaret C. Pilgrim, "Are You Infecting Your Patient? Prevention Goes a Long Way in Infection Control," The Journal of Practical Nursing, Vol. 31, No. 4 (April, 1981), 19.

²สมศักดิ์ โล่ห์เลขา บรรจง รัตนอุบล และประนอม มานู, "โรคติดเชื้อที่
 เกิดขึ้นในโรงพยาบาลรามารชิบตี," รามารชิบตีเวชสาร, ปีที่ 4, ฉบับที่ 3 (ก.ค. -
 ก.ย., 2524), หน้า 184 - 194.

โรงพยาบาล (Nosocomial Infection) 9.6 ราย ต่อผู้ป่วยที่จำหน่ายจากโรงพยาบาล 100 ราย เฉพาะที่เกิดจากเชื้อชุกโคโมแนส เซฟาเซียม พบจากการติดเชื้อในกระแสโลหิต 3 ราย ติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ 7 ราย และพบติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ 8 ราย จากจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 2,110 ราย เชื้อชุกโคโมแนส เซฟาเซียม นี้สามารถพบในสารน้ำที่ให้กับผู้ป่วยได้ ชุกโคโมแนส เซฟาเซียม เมื่อหยุกใช้ไม่พบว่าผู้ป่วยมีอาการของการติดเชื้อในกระแสเลือด การจะทราบให้แน่ชัดว่ามีการติดเชื้อในกระแสเลือดหรือไม่ จะต้องส่งเลือดเพาะเชื้อ แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้กระทำ การที่ผู้ป่วยไม่มีอาการติดเชื้อในกระแสเลือด อาจเนื่องจากผู้ป่วยได้รับยาเจนตามัยซิน (Gentamycin) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อทุก 8 ชั่วโมง ซึ่งสามารถทำลายเชื้อชุกโคโมแนส ได้ ประกอบกับกลไกการต่อต้านเชื้อโรคในร่างกาย (Hose defense mechanism) ยังคืออยู่ การเกิดการติดเชื้อขึ้นในชุกโคโมแนส เซฟาเซียม เกิดขึ้นได้ในระหว่างการผสมยา การเปลี่ยนขวดสารน้ำ โดยเฉพาะการผสมยาลงในกระเปาะ หรือการเปลี่ยนขวดสารน้ำถ้าไม่ได้ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ เซ็คบริ เวณจุกยางก่อน จะมีโอกาสทำให้เกิดการติดเชื้อได้¹ จากการศึกษาของแบนด์ และมาคี² (Band และ Maki) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการติดเชื้อของชุกโคโมแนส พบว่าเกิดการติดเชื้อที่ชุกโคโมแนส ร้อยละ 0.39 เมื่อใช้ชุกโคโมแนส นาน 1 ถึง 24 ชั่วโมง พบร้อยละ 0.84 เมื่อใช้นาน 25 - 48 ชั่วโมง และพบร้อยละ 0.58 เมื่อใช้นาน 49 - 72 ชั่วโมง อัตราการเกิดทั้ง 3 ช่วงเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบมีการติดเชื้อเคล็บเซลลา ซึ่งเป็นเชื้อที่เจริญได้ดีในสารน้ำที่มีน้ำตาลกลูโคสผสมอยู่ และพบเชื้อสแตฟีโลค็อกคัส อีพีเคอร์มิดิส ซึ่งเป็นเชื้อที่อยู่ตามผิวหนัง การศึกษารุ่นนี้ก็พบมีการติดเชื้อชนิด สแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ เช่นกัน ซึ่งการติดเชื้อที่ชุกโคโมแนส อาจเกิดขึ้นในขณะที่ทำการผสมยา การเปลี่ยนขวดสารน้ำ จากการศึกษาของ

¹ Robert H. Henry, and Willard L. Harrison, "Problem in the Use of Volume Control Sets for Intravenous Fluids," American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 29, No. 6 (July, 1972), 489.

² Jeffrey D. Band, Dennis G. Maki, Op.cit., p. 175.

ดี อาร์ซี และวูดไซด์¹ (D'Arcy และ Woodside) พบว่า มีการติดเชื้อที่สุติให้ สารน้ำที่มีการผสมยาให้กับผู้ป่วย คิดเป็นร้อยละ 55 ซึ่งเป็นอัตราการติดเชื้อที่ค่อนข้างสูง เพราะเป็นการศึกษาในลักษณะสำรวจที่ไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนครั้งของการผสมยาในสุติให้สารน้ำ วิธีการผสมยา เป็นต้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบและการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (กึ่งตารางที่ 8) เนื่องจากตำแหน่งที่เกิดหลอดเลือดดำอักเสบมีทั้งหมด 71 ตำแหน่ง เกิดมีการติดเชื้อของเข็มเพียง 2 ตำแหน่ง เท่านั้น ฉะนั้นหลอดเลือดดำอักเสบที่เกิดขึ้น เกิดจากการระคายเคืองของยาเพนิซิลิน จี โซเดียม หรือจากการระคายเคืองของเข็มพลาสติก ที่มีต่อผนังหลอดเลือดมากกว่า จากการศึกษาของทูลลี่ และคณะ² (Tully, et al.) พบว่า เข็มพลาสติกชนิดเพฟลอน ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้มากกว่าเข็มเหล็กสแตนเลส โดยที่เข็มพลาสติกทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบ ร้อยละ 18.8 แต่พบการติดเชื้อของเข็มพลาสติกเพียงร้อยละ 1.4 มาคิ และคณะ³ (Maki, et al.) ได้ศึกษาคำแหน่งที่ให้สารน้ำ 250 ตำแหน่ง ส่งเข็ม 250 อันเพาะเชื้อ พบว่ามีการติดเชื้อที่เข็ม 25 อัน เข็ม 16 อันจาก 25 อัน มีการอักเสบในตำแหน่งที่แทง เข็มควย แต่ไม่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ของการเกิด อย่างไรก็ตามการศึกษารังนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการอักเสบของหลอดเลือดดำกับการติดเชื้อที่เข็มให้สารน้ำ

¹ P.E. D'Arcy, and W. Woodside, "Drug Additive : A Potential Source of Bacterial Contamination," The Lancet, Vol. 2, No. 7820 (July 14, 1973), 96.

² John L. Tully, et al., Op.cit., p. 704.

³ Dennis G. Maki, et al., Op.cit.

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบ อุบัติการณ์ ระยะเวลา และความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดค้ำอกเสบจากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม เข้าหลอดเลือดค้ำอกโดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีการหยดจากชุกีให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท ตลอดจนศึกษาถึงอุบัติการณ์ และระยะเวลาในการติดเชื้อของเข็มให้สารน้ำชนิดพลาสติก และชุกีให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท

ข้อมูลได้จากการศึกษาผู้ป่วย 100 ราย ที่รับไว้รักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 1 อายุรกรรมชาย 1 ไอซียูอายุรกรรม ศัลยกรรมหญิง ศัลยกรรมชาย ศัลยกรรมชาย-หญิง ไอซียูศัลยกรรม นารีเวช และหอผู้ป่วยเซฟติก ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม 2525 ถึงวันที่ 25 มีนาคม 2525 ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 ราย ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้รับยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยละลายยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม 1 ล้านยูนิต ในน้ำปลอดเชื้อ 2 มิลลิลิตร แล้วฉีดเข้าหลอดเลือดค้ำอกทางสายให้สารน้ำที่เปิดหลอดเลือดค้ำอกไว้ให้หมดในเวลา 5 ถึง 10 นาที

กลุ่มที่ 2 ได้รับยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยละลายยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ในแก๊ซไทรส 5 เปอร์เซ็นต์ 50 มิลลิลิตร ในกระเปาะโซลูเซทแล้วหยดให้หมดภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง

ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการแทงเข็มด้วยเข็มพลาสติกขนาด 22G x 1 นิ้ว และให้สารน้ำแก๊ซไทรส 5 เปอร์เซ็นต์ เปิดหลอดเลือดค้ำอกในตำแหน่งที่ทำการศึกษาเอาไว้ตลอดเวลา

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้เตรียมอุปกรณ์ให้สารน้ำ เริ่มแทง เข็มให้สารน้ำ เก็บ เข็มเพาะเชื้อ เพาะเชื้อจากสารน้ำที่ถูกจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท และ สังเกตอาการหลอดเลือดดำอีกเสบวันละ 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละประมาณ 8 ชั่วโมง โดยใช้เกณฑ์ประเมินของแม็คค็อกซ์ และคณะ ให้คะแนนความรุนแรงในแต่ละระดับในลักษณะ ประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

ผลของการวิจัยพบว่า

1. การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง มีอุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทง เข็มให้สารน้ำมากกว่าวิธีการหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 เมื่อคาเข็มไว้ นาน 1, 2, 3, 4 และ 5 วัน
2. การให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง ทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้เร็วกว่าวิธีการหยดจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะ ไซดูเซท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ความรุนแรงของการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่แทง เข็มให้สารน้ำ จากการให้ยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม โดยวิธีฉีดเข้าสายให้สารน้ำโดยตรง และวิธีหยดจาก ชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. ผลการเพาะเชื้อจากเข็มพลาสติกที่ใช้ให้สารน้ำ พบว่า เข็มที่คาไว้ นาน 1 - 3 วัน ไม่มีการติดเชื้อเลย แต่เมื่อคาเข็มไว้ นาน 4 วัน มีการติดเชื้อของเข็ม 1 อัน จากเข็มทั้งหมด 8 อัน คิดเป็นร้อยละ 12.50 เชื้อที่พบได้แก่ เชื้อ สแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ (*Staphylococcus coagulase negative*) แต่เมื่อคาเข็ม ไว้ นาน 5 วัน มีการติดเชื้อของเข็ม 1 อัน จากเข็มทั้งหมด 5 อัน คิดเป็นร้อยละ 20 เชื้อที่พบ ได้ แก่ เชื้อ เคล็บเซลลา (*Klebsella*)
5. ผลการเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท พบว่า ชุดให้

สารน้ำที่ใช้ติดต่อกันนาน 3 – 5 วัน ไม่มีการติดเชื้อเลย แต่พบการติดเชื้อของซุกให้สารน้ำ 2 ซุก จาก 26 ซุก ติดเป็นร้อยละ 7.69 เมื่อใช้ซุกให้สารน้ำนาน 6 วัน เชื้อที่พบได้แก่ เชื้อสแตฟีโลค็อกคัส โคอะกูเลส เนกะทีฟ (*Staphylococcus coagulase negative*) และเชื้อชิวโตโมแนส เซฟาเซีย (*Pseudomonas cephalica*) ส่วนซุกให้สารน้ำที่ใช้นาน 7 ถึง 10 วัน มีจำนวนน้อยลง ซึ่งไม่พบการติดเชื้อ แต่ไม่มีความหมายในการแปลผลทางสถิติ

6. อุบัติการณ์ของหลอดเลือดดำอักเสบบริเวณที่ใส่สารน้ำ ไม่สัมพันธ์กับการเกิดการติดเชื้อที่เข้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ขอเสนอแนะ

ขอเสนอแนะทั่วไป จากการศึกษาครั้งนี้

ผู้ป่วยด้วยโรคติดเชื้อมาก ๆ ที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดยาเพนนิซิลิน จี โซเดียม ขนาด 1 ถึง 2 ล้านยูนิต เข้าหลอดเลือดดำทุก 4 ถึง 6 ชั่วโมง หรือได้รับในขนาดที่มากกว่านี้ ควรจะปฏิบัติดังนี้

1. ให้สารน้ำช้า ๆ ทางหลอดเลือดดำขึ้น เพื่อรักษาหลอดเลือดดำให้เปิดไว้
2. ใช้วิธีผสมยาและหยดจากซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท เพราะสามารถเจือจางยาได้มากกว่า ทำให้ผู้ป่วยไม่เจ็บปวดในขณะที่ให้ยา และทำให้เกิดหลอดเลือดดำอักเสบได้น้อยกว่า และช้ากว่าวิธีการฉีดเข้าสายให้สารน้ำผ่านเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง และควรจะเปลี่ยนตำแหน่งที่แทงเข็มให้สารน้ำ เพื่อให้ยาทุกวัน เพื่อลดการอักเสบของหลอดเลือด

3. ถ้าใช้เข็มให้สารน้ำชนิดพลาสติก ให้คาเข็มไว้ให้นานที่สุดเพียง 3 วัน เพราะถ้าคาเข็มไว้นานเกิน 3 วัน ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อที่เข็มได้มาก

4. การใช้ซุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซทใช้ให้นานไม่เกิน 5 วัน ถ้าใช้นานเกิน 5 วัน โอกาสที่จะเกิดการติดเชื้อที่ซุกให้สารน้ำมีมาก

5. ควรสังเกตอาการของหลอดเลือดค้ำอกเสบริเวณที่แทง เข็มให้สารน้ำ ก่อนนี้ดยาทุกครั้งหรืออย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง

จากการสังเกตของผู้วิจัยในการศึกษารั้งนี้ พบว่า เจาหน้าที่พยามาลที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้ชุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลลูเซท มักจะเกิดปัญหาการดื่ม เปิดสารน้ำลงในกระเปาะ เมื่อเสร็จสิ้นการให้ยาแต่ละครั้ง ทำให้เกิดปัญหาการอุดตันภายในเข็มบ่อย ๆ ซึ่งต้องสิ้นเปลืองทั้ง เข็มและเวลาในการแทง เข็มใหม่ และยัง เป็นการทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บปวดเพิ่มขึ้นจากการแทง เข็มใหม่ ฉะนั้นพยามาลที่ทำหน้าที่ในการให้ยาผู้ป่วย จำเป็นจะต้องกระะยะเวลาที่จะกลับไปเปิดสารน้ำลงในกระเปาะโซลลูเซท และควรจะตรวจดูชิ้นส่วนของชุกให้สารน้ำให้อยูกรบเสมอ เพื่อให้การให้สารน้ำแก่ผู้ป่วยอยู่ในระบบปิด

ขอเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาทฤษฎีการของหลอดเลือดค้ำอกเสบริ จากการใช้ยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม โดยวิธีผสมยาในกระเปาะโซลลูเซท หยดเข้าหลอดเลือดค้ำ และเปลี่ยนตำแหน่งที่แทงเข็มให้สารน้ำเพื่อให้ยาทุกวัน
2. เปรียบเทียบปฏิบัติการของหลอดเลือดค้ำอกเสบริ จากการใช้ยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม ระหว่าง วิธีการหยดยาจากชุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลลูเซท ตามเวลาที่ให้ยา โดยใช้เข็มแบบเฮพาริน ล็อค (Heparin Lock) และวิธีการหยดยาจากชุกให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลลูเซท โดยคาเข็มให้สารน้ำเปิดหลอดเลือดค้ำไว้
3. เปรียบเทียบปฏิบัติการของการคิดเชื้อของ เข็มที่คาไว้ตามจำนวนวันที่ต่างกัน

บรรณานุกรม

- กำพล ศรีวัฒนกุล และอำนวยการ อำนวยการ. คู่มือการไชยา 2 : การเลือกไชยาใหม่.
พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : ศูนย์บริการหนังสือ - ข่าวสารทางการแพทย์
และสาธารณสุข, 2523.
- จรัญ จันทักขณา และอนันต์ชัย เชื้อนธรรม. สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 1
กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2523.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร :
กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2523.
- สมพงษ์ บุญยุปต์ และสมศักดิ์ โล่ห์เลขา. การวินิจฉัยและการรักษาโรคติดเชื้อที่พบบ่อย.
พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพเวชสาร, 2521.
- สมศักดิ์ โล่ห์เลขา. การไชยาต้านจุลชีพในโรคติดเชื้อที่พบบ่อยและระบบการต่อต้านโรค
ของร่างกาย. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : อักษรสัมพันธ์, 2519.
- สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, อรุวรรณ ประไพตระกูล และอาภาพรณ เฉิมเต็รียรม. "Adverse
Drug Reaction in Children." รามาริบัติเวชสาร, ปีที่ 4, ฉบับที่ 2
(เม.ย. - มิ.ย., 2524), 110.
- สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, บรรจง รัตนอุบล และประนอม มานู. "โรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นใน
โรงพยาบาลรามาริบัติ." รามาริบัติสาร, ปีที่ 4, ฉบับที่ 3 (กค. - กย.,
2524), 184 - 194.

สุจิรา จิยาศักดิ์. "เปรียบเทียบการเกิดหลอดเลือดดำอักเสบเนื่องจากการให้สารน้ำโดยใช้เข็มและตำแหน่งที่แทงเข็มต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.

สุรเกียรติ อชานานาภาพ. กำพล ศรีวัฒนกุล และ ลือขวัญิ บานเย็น. คู่มือการใช้ยาทั่วไป 1. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : กราฟิการ์ต, 2523.

ยุวดี ภาษา. การเขียนบรรณานุกรมและเชิงอรรถ. กรุงเทพมหานคร : อักษรสัมพันธ์, 2521.

อนันต์ ศรีโสภา. สถิติเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

Aisenstein, Therry - Jo. "Those All - Too - Common I.V. Complicationand the Simple Steps You Can Take to Avoid Them." R.N., Vol. 44, No. 3 (March, 1981) 38 - 41.

AMA Drug Evaluation. 4th ed. Chicago : American Medical Association, 1980.

Arnold, Robert E., Elliot, E.K., and Holmes, Petty H. "The Importance of Frequent Examination of Infusion Sites in Preventing Postinfusion Phlebitis." Surgery, Gynaecology & Obstetrics, Vol. 145, No. 1 (July, 1977) 19 - 20.

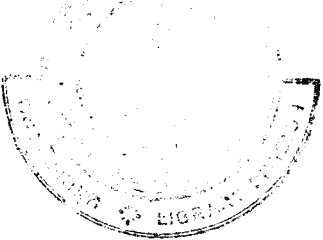
Band Jeffrey D., and Maki, Dennis G. "Safety of Changing Intravenous Delivery Systems at Longer Than 24 Hour Intervals." Annal of Internal Medicine, Vol. 19, No. 2 (August, 1979) 173-176.

- Band, Jeffrey D., Alvarado, Carla J., and Maki, Dennis G. "A Semiquantitative Culture Technique for Identifying Infection Due to Steel Needle & Used for Intravenous Therapy." American Journal of Clinical Pathology, Vol. 72, No. 6 (December, 1979) 980 - 984.
- Band, Jeffrey D., and Maki, Dennis G. "Steel Needles Used for Intravenous Therapy : Morbidity in Patients with Hematologic Malignancy." Archives of Internal Medicine , Vol. 140, No. 1 (January, 1980) 31 - 34.
- Bayer, Arnold S. et al., "Bacterial Synergy Between Penicillin or Ampicillin and Aminoglycosides Against Antibiotic - Tolerant Lactobacilli." Antimicrobial Agents & Chemotherapy, Vol. 17, No. 3 (March, 1980) 359 - 363.
- Bivins, Brack A, et al., "Final Inline Filtration : A Mean of Decreasing the Incidence of Infusion Phlebitis." Surgery, Vol. 85, No. 4 (April, 1979) 388 - 394.
- Bodnar, Andrew., and Agostino, Joanne D'. "IV Therapy : Part One - Infection Control." The Journal of Practical Nursing, Vol. 27, No. 8 (August, 1977) 18 - 21.
- Buxton, Alfred E, et al., "Contamination of Intravenous Fluid : Effect of Changing Administration Sets." Annals of Internal Medicine, Vol. 90, No. 5 (May, 1979) 764 - 768.

- Chamberland, Mary E., Lyons, Robert W., and Brock, Susan M. "Effect of Inline Filtration of Intravenous Infusions on the Incidence of Thrombophlebitis." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 10 (October, 1977) 1068-1070.
- Collin, Jack. et al., "Effect of Millipore Filter on Complications of Intravenous Infusion : A Prospective Clinical Trial." British Medical Journal, Vol. 4, No. 5890 (November 24, 1973) 456 - 458.
- Collin, Jack. et al., "Infusion Thrombophlebitis and Infection with Various Cannulas." The Lancet, Vol. 2, No. 7929 (July 26, 1975) 150 - 152.
- Collin, Jack., and Collin, Christine. "When to Change the Infusion Set." The Lancet, Vol. 2, No. 8146 (October 13, 1979) 970.
- _____. "When to Change the Infusion Set." The Lancet, Vol. 2, No. 8146 (October 13, 1979) 781.
- Counts, George W. "Review and Control of Antimicrobial Usage in Hospitalized Patients." JAMA, Vol. 283, No. 2 (November 20, 1977) 2170 - 2172.
- Crenshaw, Charles A. et al., "Bacteriologic Nature and Prevention of Contamination to Intravenous Catheters." The American Journal of Surgery, Vol. 123, No. 3 (March, 1972) 246 - 266.

- Crossley, Kent., and Matsen John M. "The Scalp - Vein Needle. A Prospective Study of Complication." JAMA, Vol. 220, No. 7 (May 15, 1972) 985 - 987.
- D' Arcy, P.F., and Woodside, W. "Drug Additive : A Potential Source of Bacterial Contamination." The Lancet, Vol. 2, No. 7820 (July 14, 1973) 96.
- DeLuca, Patrick P. et al., "Filtration and Infusion Phlebitis : A Double - blind Prospective Clinical Study." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 32, No. 11 (October, 1975) 1001 - 1007.
- Dunn, Sylvia M. "Intravenous technology and the Nurse." Nursing Times, Vol. 71, No. 12 (March, 1981) 492 - 495.
- Feigin, Ralph D., Moss, Kenneth S., and Shackelford, Penelope G. "Antibiotic Stability in Solutions used for Intravenous Nutrition and Fluid Therapy." Pediatrics, Vol. 51, No. 6 (June, 1973) 1016 - 1026.
- Frazer, I.H., Eke, N., and Laing M.S. "Is Infusion Phlebitis Preventable?" British Medical Journal, Vol. 2, No. 6081 (July 23, 1977) 232.
- Fronkalsrud, Eric W. et al., "Reduction of Infusion Thrombophlebitis with Buffered Glucose." Surgery, Vol. 63, No. 2 (February, 1968) 280 - 284.

- Gallelli, Joseph F., MacLowry, James D., and Skolant, Milton W.
"Stability of Antibiotic in Parenteral Solutions." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 26, No. 11 (November, 1969) 630 - 635.
- Geolot, Denise H., and McKinney, Nancy P. "Administering Parenteral Drugs." American Journal of Nursing, Vol. 75, No. 5 (May, 1975) 788 - 793.
- Ghildyal, S.K., Pande, R.C., and Misra, T.R. "Histopathology and Bacteriology of Postinfusion Phlebitis." International Surgery, Vol. 60, No. 627 (June - July, 1975) 341 - 342.
- Goldman, Donald A. et al., "Guidelines for Infection Control in Intravenous Therapy." Annals of Internal Medicine, Vol. 79, No. 6 (December, 1973) 848 - 850.
- Gould, Teddie., and Roberts, Robert J. "Therapeutic Problems Arising from the Use of the Intravenous Route for Drug Administration." The Journal of Pediatrics, Vol. 95, No. 3 (September, 1979) 465 - 471.
- Gough Ian R., and Woodruff, W.H. "Thrombophlebitis from Intravenous Infusions." The Lancet, Vol. 1, No. 8161 (January 26, 1980) 209.
- Hargiss, Clarice O., and Larson, Elaine. "Guidelines for Prevention of Hospital Acquired Infections." American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 12 (December, 1981) 2175 - 2183.

- 
- Henry, Robert H., and Harrison, Willard L. "Problem in the Use of Volume Control Sets for Intravenous Fluids." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 29, No. 6 (July, 1972) 485 - 490.
- Hiranka, Paul K., Frazier, Altice G., and Gallelli, Joseph F. "Stability of Sodium Ampicillin in Aqueous Solutions." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 29, No. 4 (April, 1972) 321 - 322.
- Hussey, Hugh H. "Iatrogenic Nonsuppurative Infected Thrombophlebitis." JAMA, Vol. 235, No. 5 (February 2, 1976) 535.
- Johnston - Early, Anita., Cohen, Martin H., and White Kathleen S. "Venipuncture and Problem Veins." American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 9 (September, 1981) 1636 - 1640.
- Kastrup, Erwin K. Drug : Fact and Comparisons. Philadelphia : J.B. Lippincott Company, 1982.
- Lipman, Arthur G. "Effect of Buffering on the Incidence and Severity of Cephalothin - induced Phlebitis." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 31, No. 3 (March, 1974) 266 - 268.
- Luken, Lana. "IV Therapy : A Practical Approach to Nursing Care." The Journal of Practical Nursing, Vol. 29, No. 8 (August, 1979) 20 - 22, 35.

- Lynn, Brain. "Administration Drug by Intravenous Infusion." British Medical Journal , Vol. 2, No. 5909 (April 6, 1974) 53.
- Maddox, Ray, et al., "Double - Blind Study to Investigate Methods to Prevent Cephalothin Induced Phlebitis." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 34, No. 10 (January, 1977) 29 - 34.
- Maki, Dennis G., Goldman, Donald A., and Rhame, Frank S. "Infection Control in Intravenous Therapy." Annal of Internal Medicine, Vol. 79, No. 6 (December, 1973) 867 - 886.
- Maki, Dennis G., Weise, Carol., and Sarafin, Harold W. "A Semiquantitative Culture Method for Identifying Intravenous-Catheter - Related Infection." The New England Journal of Medicine, Vol. 296, No. 23 (June 9, 1977) 1305 - 1309.
- Maki, Dennis G. "Lifelines Gone Bad." Emergency Medicine, Vol. 10, No. 4 (April, 1978) 71, 96.
- Mar, Dexter D. "Drug Data : Intravenous Admixtures." American Journal of Nursing, Vol. 81, No. 3 (March, 1981) 574 - 575.
- Marks, Marilyn. "Straight to the Veins." Nursing Mirror, Vol. 149, No. 7 (August 16, 1979) I - XI.
- Masoorlie, Susan Thomas. "Trouble - Free IV Starts." RN, Vol. 44, No. 2 (February, 1981) 21 - 27.

- McGowan, John E. "Intravascular Therapy : New Challenges for Infection Control." Archives of Internal Medicine, Vol. 140, No. 1 (January, 1980) 25.
- Millam, Doris A. "How to Insert an IV." American Journal of Nursing, Vol. 79, No. 7 (July, 1979) 1268 - 1273.
- Millam, Doris A. "Final Inline Filters." American Journal of Nursing, Vol. 79, No. 7 (July, 1979) 1272 - 1273.
- National Coordinating Committee On Large Volume Parenterals.
"Recommended Procedures for In-Use Testing of Large Volume Parenteral Suspected of Contamination or of Producing a Reaction in a Patient." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 35, No. 6 (June, 1978) 678 - 682.
- Newton, David W., and Newton, Marian "Route, Site, & Technique : Three Keys Decisions in Giving Parenteral Medication." Nursing 79, Vol. 9, No. 7 (July, 1979) 18 - 25.
- Newton, Marian., Gilbert, Jeanp., and Newton, David W. "Parenteral Antibiotics : The Hazards to Watch for." RN, Vol. 44, No. 3 (March, 1981) 44-51.
- Pilgrim, Margaret C. "Are You Infecting Your Patients? Prevention Goes a Long Way in Infection Control." The Journal of Practical Nursing, Vol. 31, No. 4 (April, 1981) 19.

Raffanti, Enrico F. "Effect of pH on the Stability of Sodium Ampicillin Solutions." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 31, No. 8 (August, 1974) 745 - 751.

Romarkiewicz, John A. "Penicillins - Part I." The Journal of Practical Nursing, Vol. 31, No. 5 (May, 1981) 11.

Ross, Ann S. "Infusion Phlebitis : Selected Factors." Nursing Research, Vol. 21, No. 4 (July - August, 1972) 313-318.

Savello, David R., and Shangraw, Ralph F. "Stability of Sodium Ampicillin in the Frozen and Liquid States." American Journal of Hospital Pharmacy, Vol. 28, No. 10 (October, 1971) 754-759.

Sherry, Sol. "Thrombophlebitis and Phlebothrombosis." Cecil Textbook of Medicine, Edited by Paul B. Beeson, Walsh Mc Dermott, and James B. Wyngaarden. 15d ed. Philadelphia: W.B. Saunder Company, 1979.

Short Report, "Movelat in the Prophylaxis of Infusion Thrombophlebitis." British Medical Journal, Vol. 1, No. 6161 (February 17, 1979) 454 - 455.

Siegel, Sidney. Nonparametric Statistic for The Behavior Sciences. New York : McGraw - Hill Book Company, 1956.

Simberkoff, Michael. et al., "Inactivation of Penicillin by Carbohydrate Solutions at Alkaline pH." The New England Journal of Medicine, (July 16, 1970) 116 - 119.

- Stiklorius, Candace. "A Safe Approach to IV Antibiotic." RN,
Vol. 44, No. 4 (April, 1981) 37 - 39.
- Stradling, J.R. "Heparin and Infusion Phlebitis." British Medical Journal, Vol. 2, No. 6146 (October 28, 1978) 1195 - 1196.
- Svedhem, Ake., Alestig, Kjell., and Jertborn, Marianne. "Phlebitis Induced by Parenteral Treatment with Flucloroxacillin and Cloxacillin : A Double - Blind Study." Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Vol. 8, No. 2 (August, 1980) 349 - 352.
- Tully, John L. et al., "Complication of Intravenous Therapy with Steel Needles and Teflon Catheters." The American Journal of Medicine, Vol. 70 (March, 1981) 702 - 706.
- Ungvarski, Peter J. "Parenteral Therapy." American Journal of Nursing, Vol. 76, No. 12 (December, 1976) 1974 - 1977.
- Vere, D.W., Sykes, H.C., and Armitage, P. "Venous Thrombosis During Dextrose Infusion." The Lancet, Vol. 2, No. 7151 (September 17, 1960) 627.
- Vilzoen, John F. "The Ubiquitous (and Extravagent) Intravenous Infusion." JAMA, Vol. 237, No. 18 (May 2, 1977) 1927-1928.
- Wyatt, Richard G., Okamoto, Gary A., and Feigin, Ralph D." Stability of Antibiotics in Parenteral Solutions." Pediatrics, Vol. 49, No. 1 (January, 1972) 22 - 28.

..... "Large Volume Prenterals." The Journal of
Practice Nursing, Vol. 28, No. 7 (July, 1978) 26 - 27.





สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การทดสอบสัดส่วนของสองกลุ่มตัวอย่าง (Two sample test on proportion)¹

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ P_1 = สัดส่วนของข้อมูลกลุ่มที่ 1
 P_2 = สัดส่วนของข้อมูลกลุ่มที่ 2
 P = สัดส่วนรวมทั้งสองกลุ่ม คำนวณได้จากสูตร

$$P = \frac{n_1 \times P_1 + n_2 \times P_2}{n_1 + n_2}$$

n_1 และ n_2 = จำนวนตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม

2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มตัวอย่าง
ในกรณีที่ว่าเรขาคณิตของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน²

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

¹ วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 6 ; กรุงเทพมหานคร : กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2523), หน้า 84-85.

² จริฎุ จันทลักษณ์ และอนันต์ชัย เขื่อนธรรม, สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์ (พิมพ์ครั้งที่ 1 ; กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2523), หน้า 160.

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1} \\ \bar{X}_2 &= \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 2} \\ n_1 &= \text{จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1} \\ n_2 &= \text{จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 2} \\ S_1^2 &= \text{วาเรียนซ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1} \\ S_2^2 &= \text{วาเรียนซ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2} \end{aligned}$$

3. การทดสอบแบบ Fisher Exact Probability test¹

$$\text{สูตรที่ใช้ } p = \frac{(A+B)!(C+D)!(A+C)!(B+D)!}{N!A!B!C!D!}$$

		ตัวแปรที่ 1		
		เกิด	ไม่เกิด	รวม
ตัวแปรที่ 2	ไม่เกิด	A	B	A + B
	เกิด	C	D	C + D
รวม		A+C	B+D	

¹ Sidney Siegel, Nonparametric Statistics for The Behavioral Sciences (New York : McGraw - Hill Book Company, 1956), p. 97.

แบบเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี
เพศ.....การวินิจฉัยโรค.....วอร์ด.....
2. กลุ่มและเลขที่.....เลขที่โรงพยาบาล.....
 กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีให้ยาโดยฉีดทางสายให้สารน้ำโดยตรง
 กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีให้ยาโดยหยดจากกระเปาะไซดูเซท
3. เริ่มให้ยา วันที่.....เดือน.....ปี.....เวลา.....
4. จำนวนครั้งที่แทงเข็มในแต่ละตำแหน่ง หนึ่ง สอง
5. ขนาดยาเพนนิซิลิน จี โซเคียมที่ให้.....ล้านยูนิต และให้ทุก.....ชั่วโมง
6. สาเหตุที่ถอดเข็มออก เกิดการอักเสบของหลอดเลือดดำ
 สารน้ำไหลออกนอกหลอดเลือดจากการที่เข็มทะลุ
 ออกนอกหลอดเลือด
 เกิดการอุดตันของเข็ม
 เกิดการติดเชื้อที่รูค้ำให้สารน้ำแบบมีกระเปาะไซดูเซท
 หยุดให้การรักษาด้วยยาเพนนิซิลิน จี โซเคียม
7. หยุดการให้สารน้ำ วันที่.....เดือน.....ปี.....
เวลา.....

8. ตารางการสังเกตหลอดเลือกคำอักเสบบริเวณที่แทงเข็มขณะที่เข็มยังคงอยู่ในหลอดเลือกคำ

วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3				วันที่ 4				วันที่ 5			
มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี

หลอดเลือกคำอักเสบบริเวณที่ให้สำรน้ำ วันที่.....เดือน.....

ปี:.....เวลา.....และระดับความรุนแรง

9. ตารางการสังเกตหลอดเลือกคำอักเสบบริเวณที่แทงเข็มหลังจากถอดเข็มออก

วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี

หลอดเลือกคำอักเสบบริเวณที่ให้สำรน้ำ วันที่.....เดือน.....

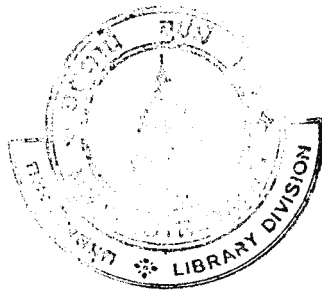
ปี:.....เวลา.....และระดับความรุนแรง

ขณะให้ยา หลังให้ยา ระดับความรุนแรง

 0

- ไม่มีอาการปวด แดง บวม ตำแหน่งที่
แทงเข็ม คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่ได้รอยบุ๋ม
คลำหลอดเลือกคำไม่ได้เส้นแข็ง

ขณะให้ยา	หลังให้ยา	ระดับความรุนแรง	เกณฑ์การประเมินผล
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ⁺	- มีอาการปวดบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม แต่ไม่มีอาการแดง บวม คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่ไ้รอยนูน คลำหลอดเลือกค้ำไม้ได้เส้นแข็ง
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 ⁺	- มีอาการปวดบริเวณตำแหน่งที่แทงเข็ม ร่วมกับมีอาการแดง หรืออาจจะบวม เล็กน้อย คลำบริเวณที่แทงเข็มไม่ไ้รอยนูน คลำหลอดเลือกค้ำไม้ได้เส้นแข็ง
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 ⁺	- มีอาการปวด แดง บวม และคลำไ้รอยนูนบริเวณที่แทงเข็ม หรือคลำหลอดเลือกค้ำไม้ได้เส้นแข็งเหนือตำแหน่งที่แทงเข็มน้อยกว่า 3 นิ้ว
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 ⁺	- มีอาการ ปวด แดง บวม และคลำไ้รอยนูนบริเวณที่แทงเข็ม คลำหลอดเลือกค้ำไม้ได้เส้นแข็งเหนือตำแหน่งที่แทงเข็มมากกว่า 3 นิ้ว
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 ⁺	- มีอาการทั้งหมดของระดับ 4 ⁺ สารน้ำที่ให้หยุดไหล เนื่องจากมีการอุดตันของหลอดเลือกค้ำ



10. การเพาะเชื้อจากเข็ม

ใส่นม

ใส่น้ำ

ถ้าใส่นม พบเชื้อ.....

11. การเพาะเชื้อจากชุดให้สารน้ำแบบมีกระเปาะโซลูเซท

วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6		วันที่ 7		วันที่ 8		วันที่ 9		วันที่ 10	
+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve

ถ้าใส่นม พบเชื้อ.....

หมายเหตุ.....
