

นวัตกรรมการและแนวทางปฏิบัติทางคลินิกขั้นสูง สำหรับการแทงเส้นเลือดดำส่วนปลายด้วยอัลตราซาวด์

(Advanced Clinical Guidelines for Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access)

บทสรุปผู้บริหารสำหรับพยาบาลวิสัญญี และ พยาบาล ICU

ทำไมเราถึงต้องการจุดเปลี่ยน (Paradigm Shift) ?

40%

อัตราความล้มเหลวในการแทงเข็มแรก

⚠ ข้อจำกัดของวิธีดั้งเดิม

การอาศัยเพียง "การคลำ" และ "จุดสังเกตทางกายวิภาค" นำไปสู่
อัตราความล้มเหลวสูงถึง **10-40%** ในประชากรทั่วไป ส่งผลให้ผู้ป่วย
เจ็บปวด เกิดพยาธิสภาพที่เนื้อเยื่อ และการรักษาล่าช้า

🎯 มาตรฐานใหม่: One-Stick Standard

วิทยาลัยแพทยดุ๊กเอนแห่งอเมริกา (ACEP) รับรองให้ POCUS เป็น
ทักษะพื้นฐาน เพื่อให้การแทงสำเร็จในเข็มเดียว ลดการสูญเสีย
ทรัพยากร

กลุ่มผู้ป่วยเปิดเส้นยาก (DIVA - Difficult Intravenous Access)



ปัจจัยทางระบบ

โรคอ้วนทุพโภชนาการ (Morbid obesity), เบาหวาน, ไตวายเรื้อรัง (ESRD), ภาวะขาดน้ำ และผู้ป่วยเด็ก/ผู้สูงอายุ



ปัจจัยเฉพาะที่

ประวัติได้รับยาเคมีบำบัดต่อเนื่อง, การใช้สารเสพติดทางหลอดเลือด, ภาวะหลอดเลือดตีบตัน (Sclerosis) หรือลิ่มเลือดเฉพาะที่



นิยามของ DIVA

ภาวะที่ไม่สามารถใส่สายสวนหลอดเลือดดำได้สำเร็จภายใน "ความพยายามเพียงหนึ่งครั้ง" จำเป็นต้องมีเครื่องมือประเมินเชิงรุก

มาตรวัด A-DIVA (Adult DIVA Scale) เพื่อคัดกรองความเสี่ยง

ประเมิน 5 ปัจจัย: 1.คำสั่งไม่พบ, 2.มองไม่เห็น, 3.ประวัติแท้งยาก, 4.ฉุกเฉิน, 5.ขนาดเส้น < 3 มม. (ข้อละ 1 คะแนน)

ระดับความเสี่ยง	คะแนน A-DIVA	โอกาสล้มเหลวเข็มแรก	ข้อเสนอแนะทางคลินิก (Action)
ความเสี่ยงต่ำ (Low)	0 - 1	ประมาณ 5%	สามารถใช้เทคนิคการคำสั่งและจุดสังเกตตามปกติได้
ความเสี่ยงปานกลาง (Mod)	2 - 3	ประมาณ 37%	ควรพิจารณาใช้อัลตราซาวนด์นำวิถี (USGPIV) ตั้งแต่เริ่มต้น
ความเสี่ยงสูง (High)	4 - 5	ประมาณ 93%	ห้ามแท้งแบบตาบอดเด็ดขาด (Blind stick is contraindicated) ต้องใช้ USGPIV กันที

การเลือกอุปกรณ์ตาม MAGIC Guidelines (ระยะเวลาและสารน้ำ)



ระยะสั้น (≤ 5 วัน)

แนะนำให้ใช้สาย PIVC แบบสั้น
มาตรฐาน หากผู้ป่วยมีภาวะ DIVA ให้
ใช้ USGPIV

ห้ามใช้ PICC เด็ดขาด (เสี่ยง
DVT/CLABSI สูงเกินจำเป็น)



ระยะกลาง (6 - 14 วัน)

จุดที่อัลตราซาวนด์ปฏิกิริยา!
แนะนำ USGPIV หรือ Midline
Catheter ช่วยลดความเสี่ยงติดเชื้อ
ในระบบได้มหาศาลเมื่อเทียบกับ PICC



ระยะยาว (≥ 15 วัน)

แนะนำ PICC สำหรับ 15-30 วัน
ถ้าเกิน 30 วัน แนะนำ Tunneled
CVC หรือ Port

***ยาที่ทำลายเนื้อเยื่อ (Vesicant)
ต้องใช้เส้น Central line เสมอ**

ฟิสิกส์ของอัลตราซาวด์ และการปรับแต่ง (Knobology)

🔧 Transducer & Frequency

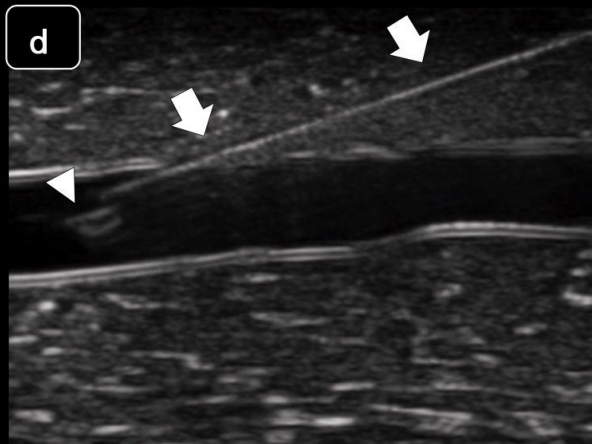
$$v = f \times \lambda$$

ใช้หัวตรวจ Linear ความถี่สูง (5-15 MHz) ให้ Axial/Lateral resolution ดีเยี่ยม เหมาะกับหลอดเลือดดำส่วนปลายที่อยู่ตื้น (**0.3-1.5 ซม.**)

⚙️ 4 การตั้งค่าหลัก

- **Depth:** ปรับให้หลอดเลือดเป้าหมายอยู่ตรงกลางจอ (เพื่อลึกลงไปอีกแค่ 1-2 ซม.)
- **Gain/TGC:** ปรับให้เลือดในรูหลอดเลือดเป็นสีดำที่ **an (Anechoic)** อย่าปรับสว่างเกิน
- **Focal Zone:** เลื่อนตำแหน่งโฟกัสให้ตรงกับความลึกของหลอดเลือดพอดี
- **Doppler:** ใช้แยกหลอดเลือดดำ (บีบแฟบได้) ออกจากหลอดเลือดแดง (เต้นเป็นจังหวะ)

ฟิสิกส์ของอัลตราซาวด์ และการปรับแต่ง (Knobology)



การวาง Probe U/S

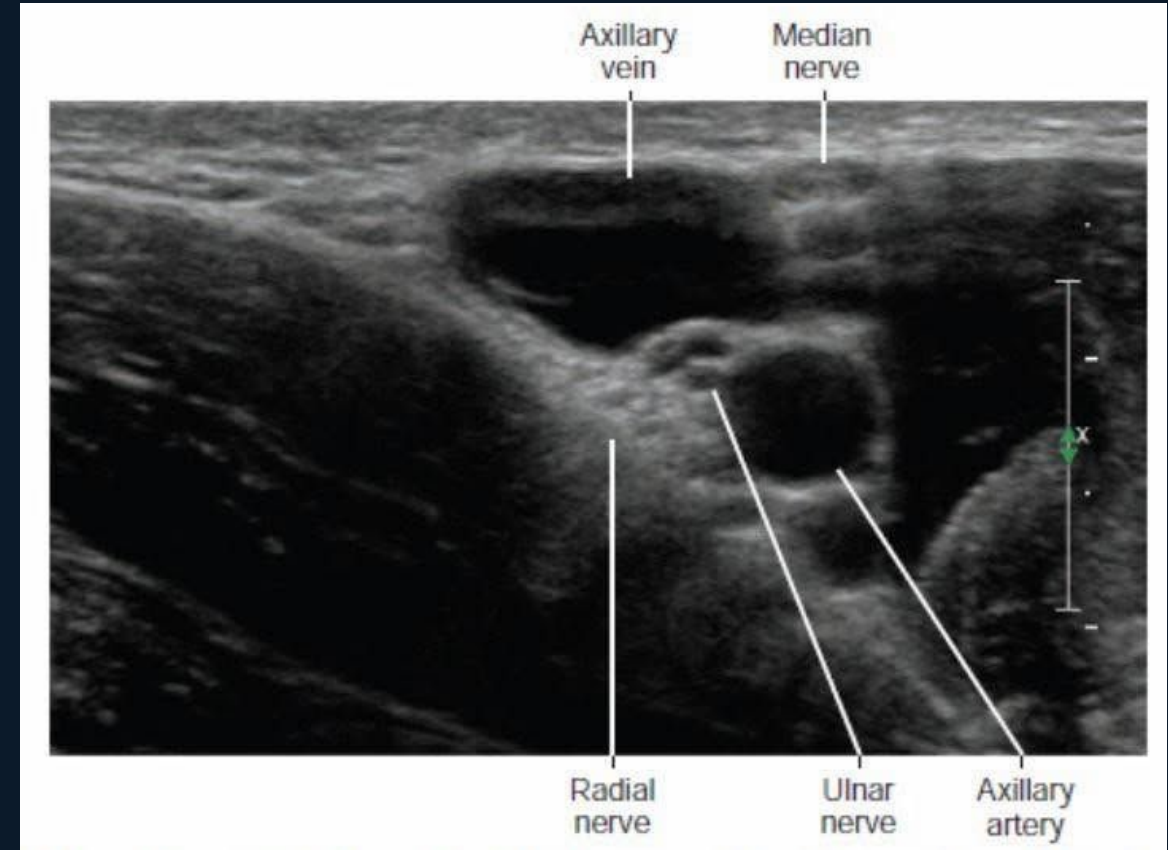
- **Out of plane:** วาง Probe ขวางกับหลอดเลือด
เห็นภาพหลอดเลือดในแนวตัดขวางและเข็มเป็นจุดขาวสว่าง
เป็นที่นิยมในการเปิดเนื่องจากมีโอกาสทะลุผนังหลอดเลือด
น้อยกว่า
- **In plane:** วาง Probe ขนานกับหลอดเลือดและเข็ม
เห็นภาพหลอดเลือดในแนวยาวและเข็มทั้งเล่ม
ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากการเคลื่อนของ
probe > 1 mm ทำให้ภาพเข็มสูญหายได้

การเลือกหลอดเลือดเป้าหมาย (Target Vessel Criteria)

Anatomy Checklist

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| ● หลอดเลือดดำ (Vein) | ผนังบาง, กอแฟบ, Anechoic |
| ● หลอดเลือดแดง (Artery) | ผนังหนา, มีชีพจร, กอไม่แฟบ |
| ● เส้นประสาท (Nerve) | Honeycomb structure, ไม่แฟบ |

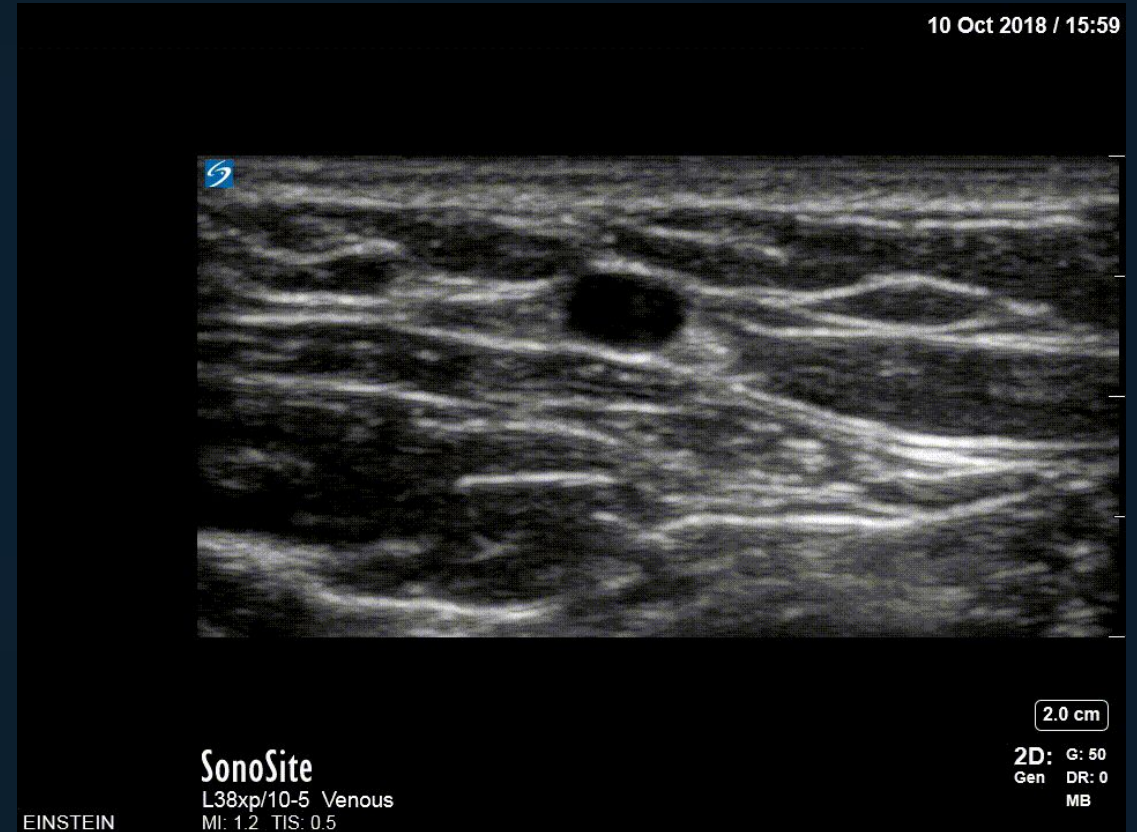
ระวัง: การแทงโดนหลอดเลือดแดง Brachial ขณะเข้าหาเส้น Basilic



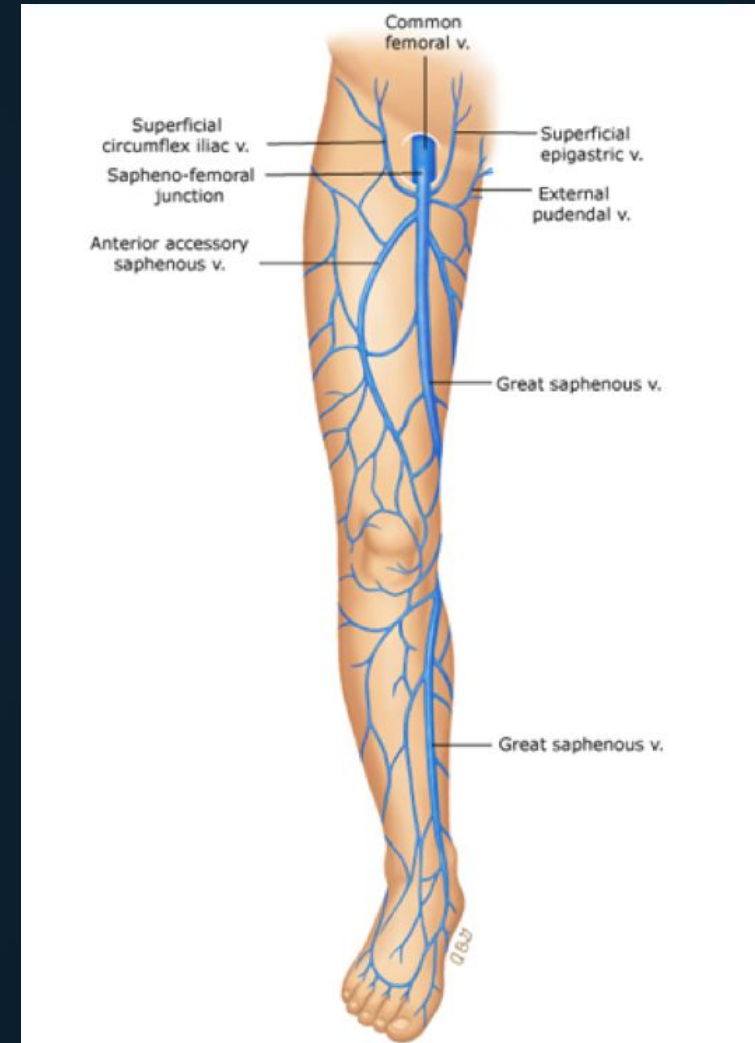
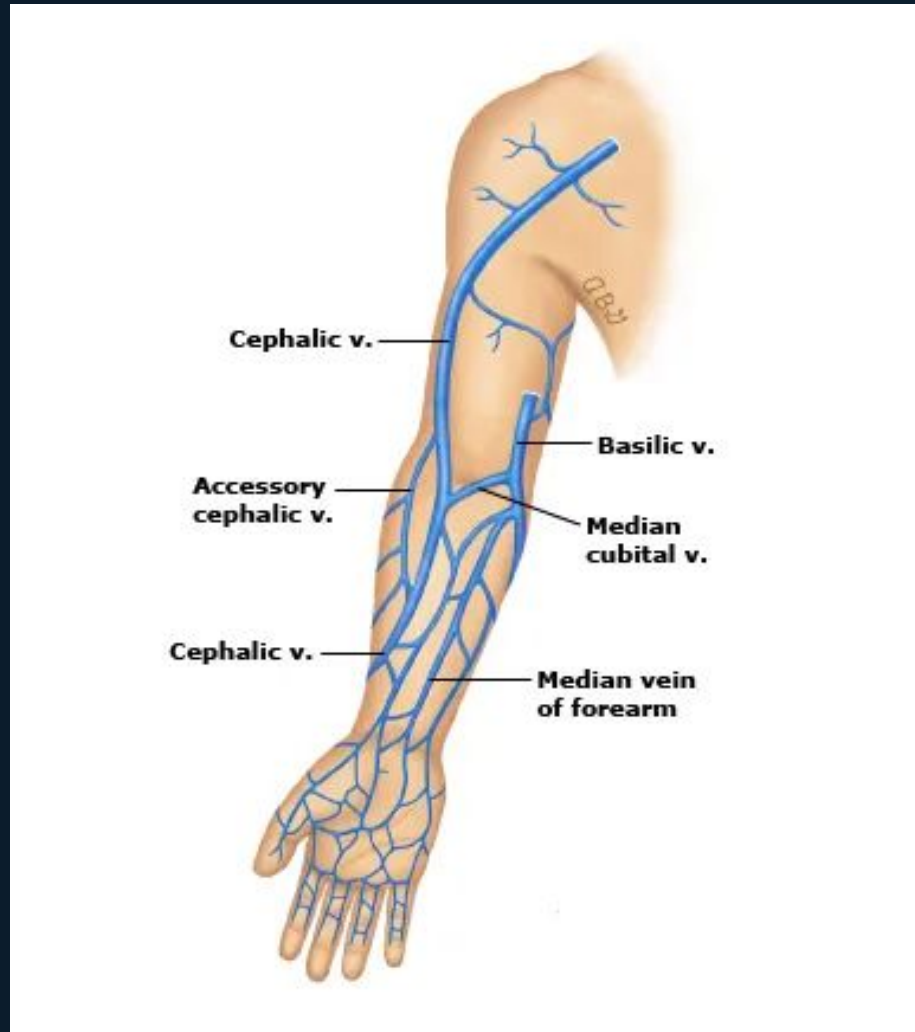
การเลือกหลอดเลือดเป้าหมาย (Target Vessel Criteria)

สัณฐานวิทยาที่เหมาะสม (Morphology)

- ขนาด (Diameter): ต้อง ≥ 4 มิลลิเมตร (0.4 ซม.) เพื่อรองรับเข็ม 18G/20G และสอดคล้องกับกฎ CVR
- ความลึก (Depth): 0.3 ถึง 1.5 เซนติเมตร (ขึ้นไปติด Near-field artifact, ลึกไปเสี่ยงทะลุผนังด้านหลัง)
- ความสมบูรณ์ (Patency): ผนังด้านหน้า-หลังต้องบีบแนบสนิทได้ (Coaptation) ปราศจากลิ่มเลือด (ไม่มีสารสะท้อนเสียงสีขาว)
- แนวเส้น (Trajectory): เป็นเส้นตรง ไม่มีล้นหลอดเลือดหรือการแตกแขนงใกล้เคียงจุดแทง



การเลือกหลอดเลือดเป้าหมาย (Target Vessel Criteria)



กฎพลศาสตร์ของไหล: Catheter-to-Vein Ratio (CVR $\leq 45\%$)

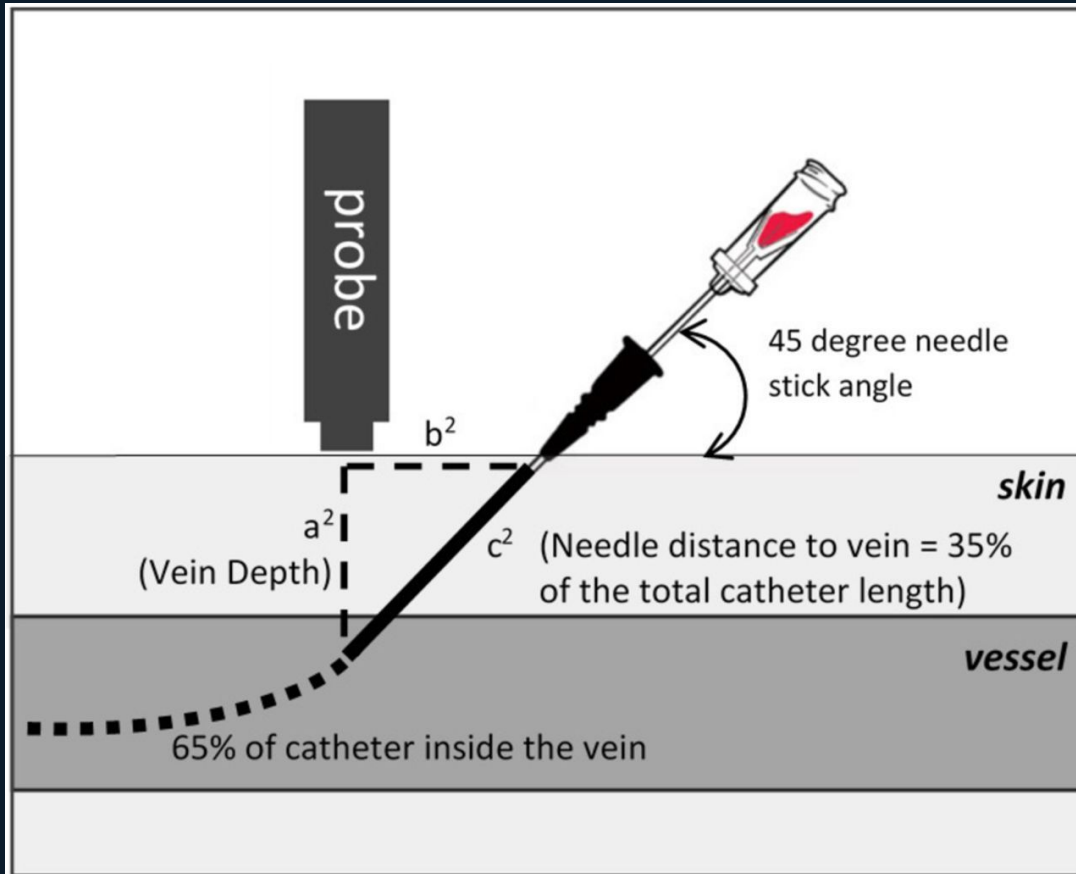


■ พื้นที่สายสวน (Max 45%)

■ พื้นที่การไหลเวียนเลือด (Min 55%)

สายสวนที่กินพื้นที่เกิน 45% จะขัดขวางการไหลเวียน (Venous stasis) ทำลายเยื่อบุหลอดเลือด นำไปสู่ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (CRT) และหลอดเลือดอักเสบ เดิมแนะนำ 33% แต่งานวิจัยล่าสุดยืนยันว่า 45% ปลอดภัยเพียงพอและทำได้จริงมากกว่า)

กฎความลึกตามความยาว (The Two-Thirds Dwell Rule)



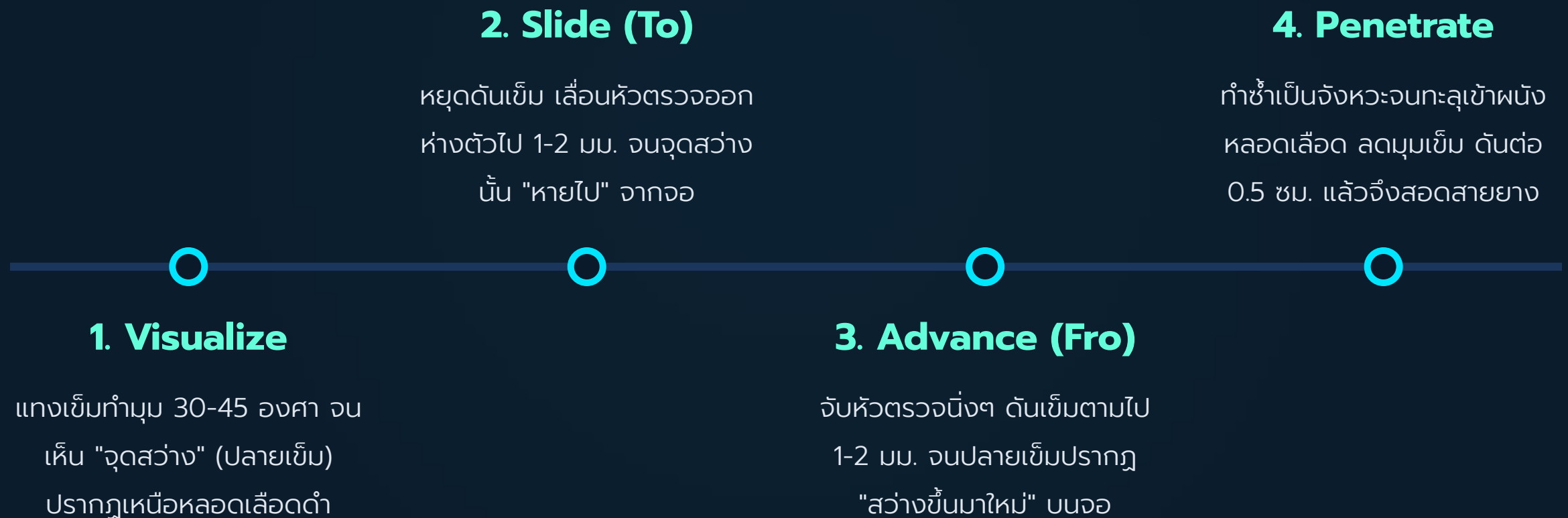
ป้องกันสายหลุดและการรั่วไหล

เนื่องจาก USGPV มักเจาะหลอดเลือดที่อยู่ลึก สาย PIVC แบบสั้น มาตรฐานจึงมักยาวไม่พอ หากขยับแขนเพียงเล็กน้อย สายอาจหลุด เกิดการรั่วไหลใต้ผิวหนัง (Infiltration/Extravasation)

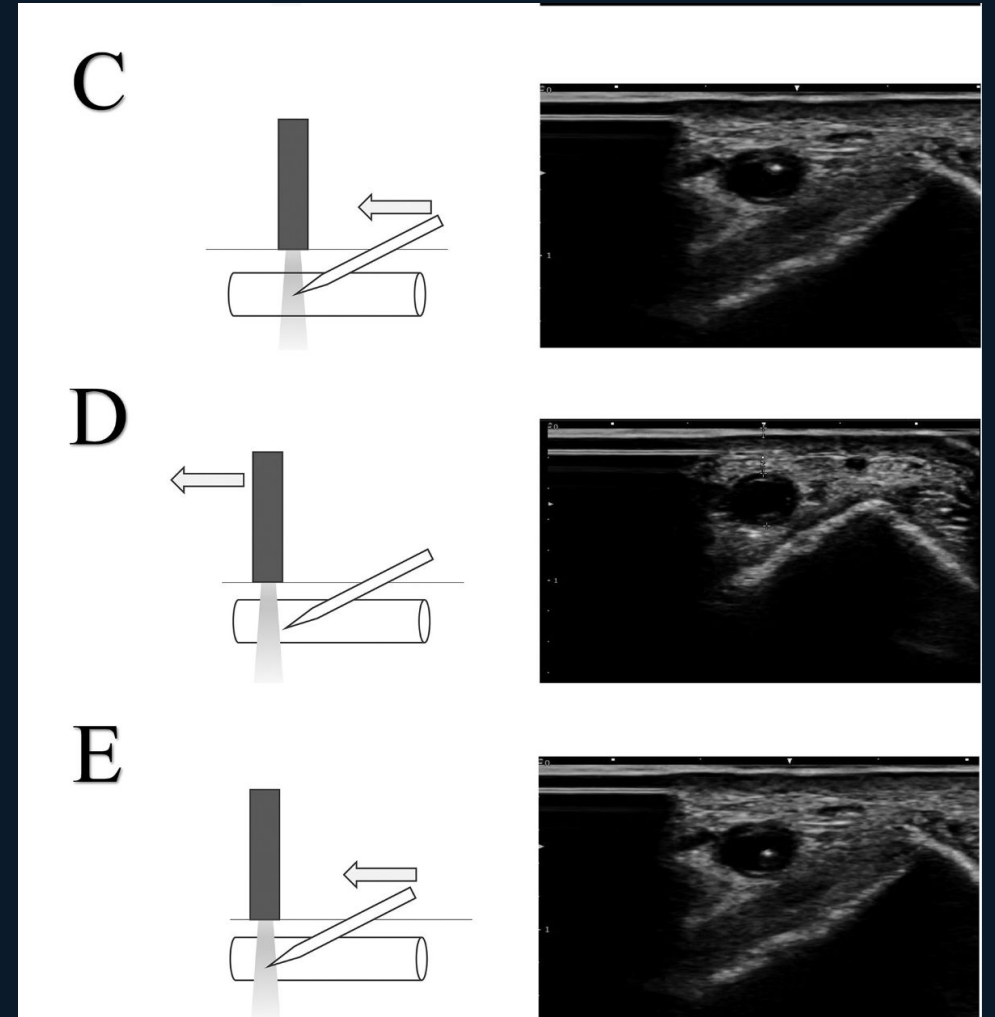
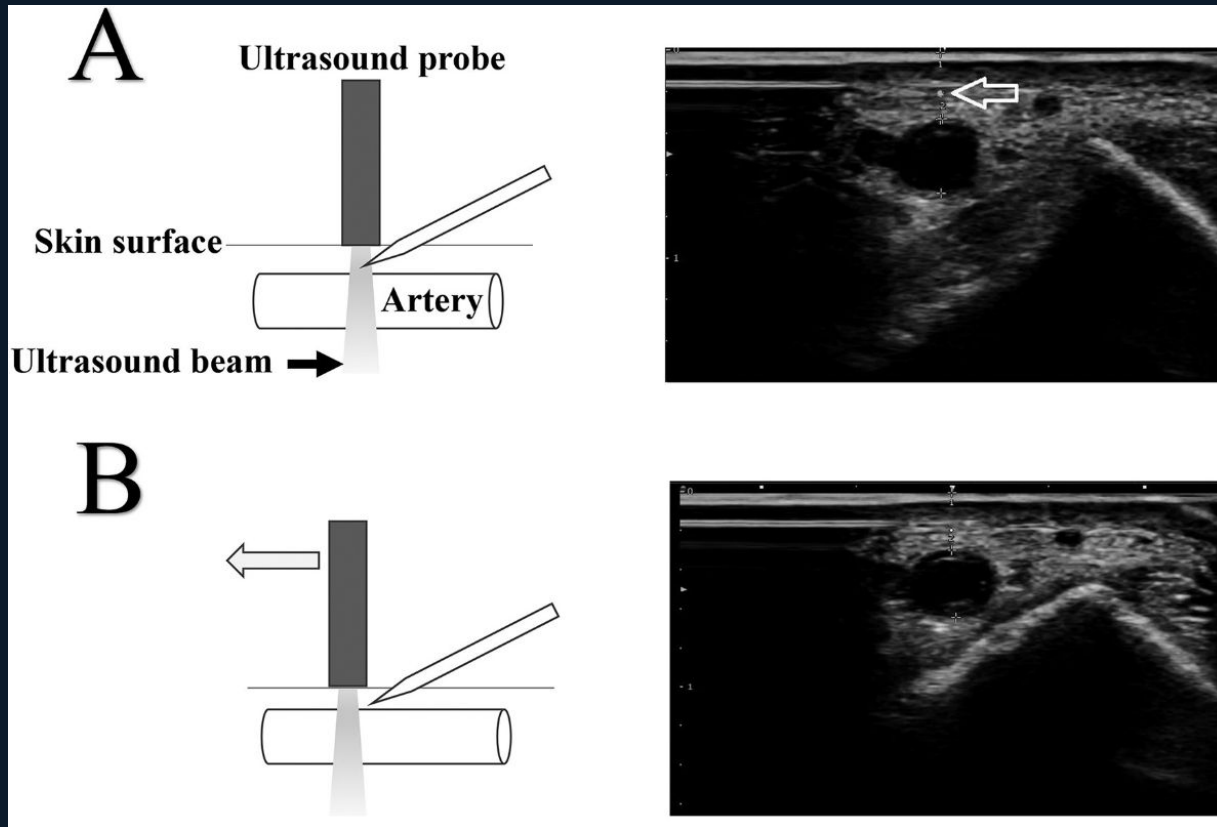
- กฎ 2/3: อย่างน้อย 66% (สองในสาม) ของความยาวสายสวน ทั้งหมดจะต้องอยู่ภายในรูของหลอดเลือดดำ
- หากความลึกไม่เื่ออำนวยความสะดวก ต้องเปลี่ยนไปใช้สายที่ยาวขึ้น (เช่น 1.88 นิ้ว หรือ 2.5 นิ้ว) หรือใช้ Midline

เทคนิคขั้นสูง: Dynamic Needle Tip Positioning (DNTP)

บอกเล่าปัญหา "ปลายเข็มลวงตา" ด้วยเทคนิค To-and-Fro



เทคนิคขั้นสูง: Dynamic Needle Tip Positioning (DNTP)



ผลลัพธ์ทางคลินิกเชิงระบบ

การลด CLABSI อย่างสิ้นเชิง

USGPIV ลดความจำเป็นในการใช้สายสวนส่วนกลาง (CVC) ได้ถึง 85% ในกลุ่มผู้ป่วยเจาะเลือดลำบาก ตัดความเสี่ยงติดเชื้อในกระแสเลือด (CLABSI) ออกไป

คุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์

ทีมเชี่ยวชาญอัลตราซาวด์สามารถประหยัดงบประมาณได้นับล้านดอลลาร์ เพิ่มประสิทธิภาพ Workflow และระบายผู้ป่วย ICU ได้รวดเร็วขึ้น



บทสรุป & คำถาม

การปรับใช้ POCUS ไม่ใช่แค่ทางเลือก แต่คือ "มาตรฐานบังคับ" สำหรับความปลอดภัย

Assess (A-DIVA) > Match (MAGIC & CVR) > Guide (DNTP)