

# Immunohistochemistry of the chondroitin sulfate epitope in various normal human tissues of fresh cadavers

Opat Keerewatcharaporn,<sup>1</sup> Siriwan Ongchai,<sup>2</sup> Sikrai Loawatnpong,<sup>1</sup> Lamaiporn Peerapapong,<sup>1</sup> Peeraphan Pothacharoen,<sup>2</sup> and Sirinda Aungsuchawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Anatomy, <sup>2</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

---

**Objective** The purpose of this study was to reveal the expression trend of the WF6 epitope in various normal human tissues.

**Methods** Ten types of tissue samples from the brain, adipose, skeletal muscle, tendon, liver, cartilage, cardiac muscle, lung, nerve, and, skin were used in this study. They were obtained from five fresh cadavers aged 20-70 years and stained with H and E for their general morphology. In addition, expression of the WF6 epitope was examined using immuno localization.

**Results** The results demonstrated that WF6 epitope expression in the ten tissues can be categorized into three levels, with the highest being found in the brain, skeletal muscle, cartilage, cardiac muscle and skin tissues. A moderate level was found in the adipose, liver, lung and nerve tissues, and the lowest level was found in the tendon tissue.

**Conclusion** The WF6 epitope was expressed at different levels in all of the various normal tissues. This reflects the important role of this biomolecule for all cells, which may be beneficial for further study in pathological tissues. **Chiang Mai Medical Journal 2016;55(1):1-7.**

---

**Keywords:** chondroitin sulfate, glycosaminoglycans, Immunohistochemistry, WF6 epitope

## Introduction

Chondroitin sulfate (CS) is a component of proteoglycans (PGs) or glycosaminoglycans (GAGs) that are predominantly in the extracellular matrix (ECM) and plasma membrane of various human tissues<sup>[1]</sup>. It consists of glucuronic acid and N-acetylgalactosamine, which is involved in many important biological functions, inflammation, coagulation, enzymatic

activity, apoptosis and the stem cell niche<sup>[2-4]</sup>. The WF6 epitope is part of CS, which is recognized by the WF6 monoclonal antibody (mAb WF6)<sup>[5]</sup>. The altered metabolism of the ECM in some diseases indicates that expression of the CS epitope is increased in conditions such as osteoarthritis<sup>[6]</sup> and ovarian carcinoma<sup>[7]</sup>, but is quite rare in normal human tissues. Therefore,

the objective of this study was to reveal the baseline tendency of WF6 expression in normal human tissues.

## Materials and methods

The tissue samples were obtained from five fresh cadavers aged 20-70 years old at the Gross Laboratory of Anatomy Department, Faculty of Medicine, Chiang Mai University. They were obtained for this study from normal areas of the following ten sources: the brain, adipose, skeletal muscle, tendon, liver, cartilage, cardiac muscle, lung, nerve and skin, with no mass, abscess or trauma. In order to confirm tissue normality, sections were stained with H and E and viewed under a microscope. The study was approved by the Ethics Committee from the Faculty of Medicine, Chang Mai University, on 1 February 2011, no. 042/2011.

For tissue preparation, the samples were cut into 1x1x0.5 cm portions, then fixed with 4% paraformaldehyde in PBS buffer, pH 7.4 at 4 °C overnight. The tissues were washed 3x10 minutes in the same buffer. Subsequently, each sample was dehydrated with ethanol in a series of 50, 70, 80, 90, and 95% at 4 °C for 15 minutes before infiltrating in paraffin. The samples were cut at 5 µm thickness for paraffin sections.

**Hematoxylin and Eosin Staining (H&E):** The paraffin sections were deparaffinized 3x10 minutes in xylene, and rehydrated through a graded series of ethanol (3x3 minutes in 100%, 2x1 minute in 95%, 1x3 minutes in 80%, 1x3 minutes in 70%, and 1x3 minutes in 50%) before washing in distilled water for one minute. Tissue sections were stained in Mayer's hematoxylin solution for 10 minutes and washed in distilled water before counterstaining in Eosin-phloxine solution for 3 minutes. The sections were then rehydrated through a series of ethanol (1x2 minutes in 50%, 1x3 minutes in 70%, 1x1 minutes in 95% and 3x1 minutes in 100%), cleared 3x10 minutes in xylene, mounted with xylene-based mounting medium, viewed under light microscopy (Nikon Eclipse E200) and photographed using a Nikon DS-Fi 1, Program NIS Element, and Imaging software version 2.31.

**Immunolocalization for the WF6 Epitope:** The paraffin sections were dewaxed, hydrated and then rehydrated in PBS buffer before treating with 0.3% (v/v) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in absolute methanol for 30 minutes in order to remove endogenous peroxidase activity. The sections were blocked with 3% (w/v) BSA for 15 minutes and then incubated with primary antibody (epitope WF6 1:500) diluted in PBS containing 1% (w/v) BSA (37 °C, 60 minutes). The WF6 mAb was constructed and patented by Prof. Dr. Prachya Kongtawelert *et al* at the

Biochemistry Department, Faculty of Medicine, Chiang Mai University. The sections were washed after incubation 3 times with 0.1% (w/v) BSA in PBS before incubating with specific secondary antibody conjugated with peroxidase (37 °C, 60 minutes). Subsequently, they were washed 3 times with 1% (w/v) BSA in PBS. For negative control sections, the primary antibody was omitted and incubated in the dilution buffer. The reaction sites were then visualized by conventional diaminobenzidine (DAB)-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reaction. The reaction was stopped by rinsing well with distilled water, then mounted and covered with cover slips. Finally, the samples were observed under light microscopy magnification using objective lens × ocular lens, 10×10 Nikon Eclipse E200, with photographs taken by the Nikon DS-Fi 1, Program NIS Element. The antigen-antibody reaction was evaluated from the brown color of the whole area of each photograph. The scoring levels of immunoreactive intensity were classified from the density of brown color into weak, moderate and strong expression.

## Results

The H&E staining of various normal tissue characteristics are shown as follows: brain, adipose, skeletal muscle (Figure 1A, 1B, 1C, respectively), tendon, liver, cartilage (Figures 2A, 2B, 2C, respectively), cardiac muscle, lung, nerve and skin (Figures 3A, 3B, 3C and 3D, respectively).

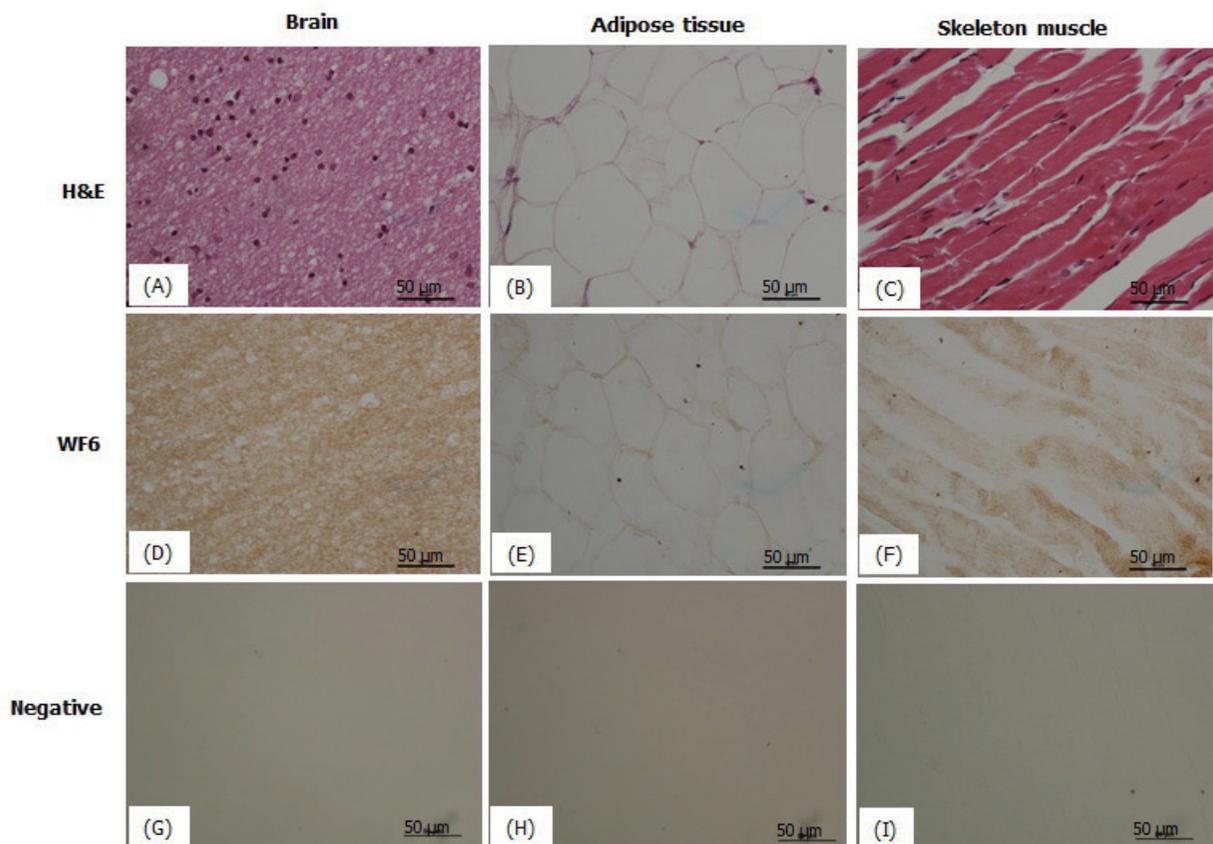
The immunohistochemistry of WF6 epitopes of various normal tissues was positive, as represented by the brown color in the brain, adipose, skeletal muscle (Figures 1D, 1E, 1F, respectively), tendon, liver, cartilage (Figures 2D, 2E, 2F, respectively), cardiac muscle, lung, nerve and skin (Figures 3E, 3F, 3G and 3H, respectively). A strong level was expressed specifically around the chondrocytes in the cartilage (Figure 2F), blood vessels of the lung (Figures 3F) and epidermis of the skin (Figure 3H), as indicated by arrows, but this was not observed in the negative control groups. The tissues with a strong (+++) level of WF6 expression were from the brain, skeletal muscle, cartilage, cardiac muscle and skin. Those with a moderate (++) level were from the adipose, liver, lung and nerve, and one tissue with a weak level was from the tendon. Additionally, the WF6 epitope was expressed at different levels in all tissue types (Table 1).

## Discussion

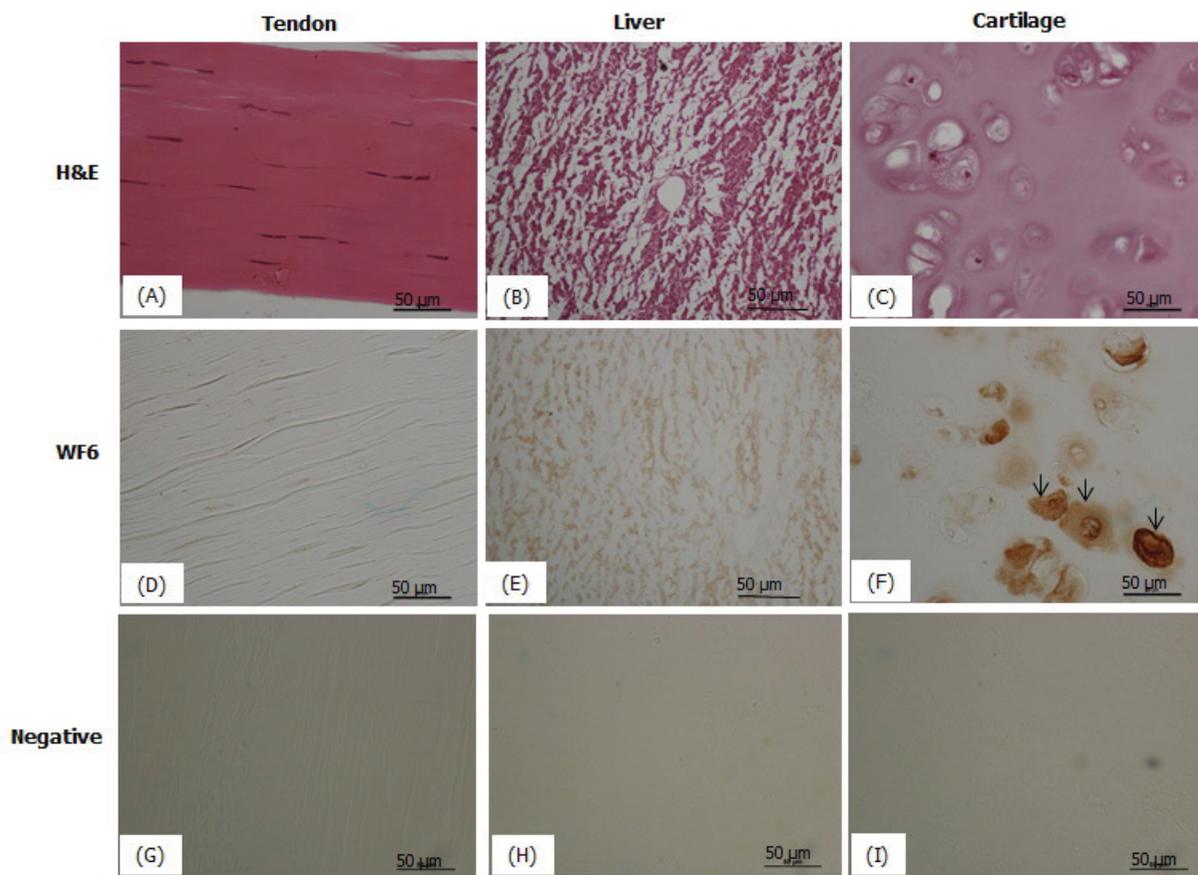
Chondroitin sulfate (CS) proteoglycans are major components of the cartilage and many connective tissues. However, CS chains have structural variability and their biological functions are not well understood. Generated WF6 monoclonal antibodies (mAbs) recognize specific features of CS chains or the epitope<sup>[8]</sup>. The structure of the two octasaccharides,  $\Delta$ D-C-C-C and  $\Delta$ C-C-A-D [A = GlcUA $\beta$ 1-3GalNAc(4-O-sulfate), C = GlcUA $\beta$ 1-3GalNAc(6-O-sulfate), D = GlcUA(2-O-sulfate) $\beta$ 1-3GalNAc(6-O-sulfate),  $\Delta$ C =  $\Delta$ 4,5HexUA $\alpha$ 1-3GalNAc(6-O-sulfate), and  $\Delta$ D =  $\Delta$ 4,5HexUA(2-O-sulfate) $\alpha$ 1-3GalNAc(6-O-sulfate)] was recognized by a WF6 monoclonal antibody<sup>[9]</sup>.

In this study, results of the WF6 epitope being detected by the WF6 monoclonal anti-

body demonstrated that the WF6 epitope was expressed in all of the ten normal human tissues samples from the brain, adipose, skeletal muscle, tendon, liver, cartilage, cardiac muscle, lung, nerve and skin. This correlated with previous studies, indicating that CS was found in various human and other mammal tissues<sup>[10,6]</sup>. Cells synthesize CS within the Golgi apparatus<sup>[11-13]</sup>. After synthesis, proteoglycans (PGs) are transported from the Golgi apparatus before being sent to the plasma membrane or intracellular organelles, or secreted to the ECM<sup>[13]</sup>. Different WF6 epitope levels of CS may reflect the ability to synthesize CS in active stage cells in each tissue. This study noted a high WF6 epitope level in the ECM around the chondrocytes, which may have the ability to synthesize CS, as described in a previous



**Figure 1.** H&E staining showing normal morphology of the brain, adipose and skeletal muscle (A, B, and C, respectively). The brown color represents a positive expression for the WF6 epitope of CS, which was found in the ECM and plasma membrane of the brain, adipose and skeletal muscle (D, E, and F, respectively). There was no signal in any of the negative controls (G, H, and I).

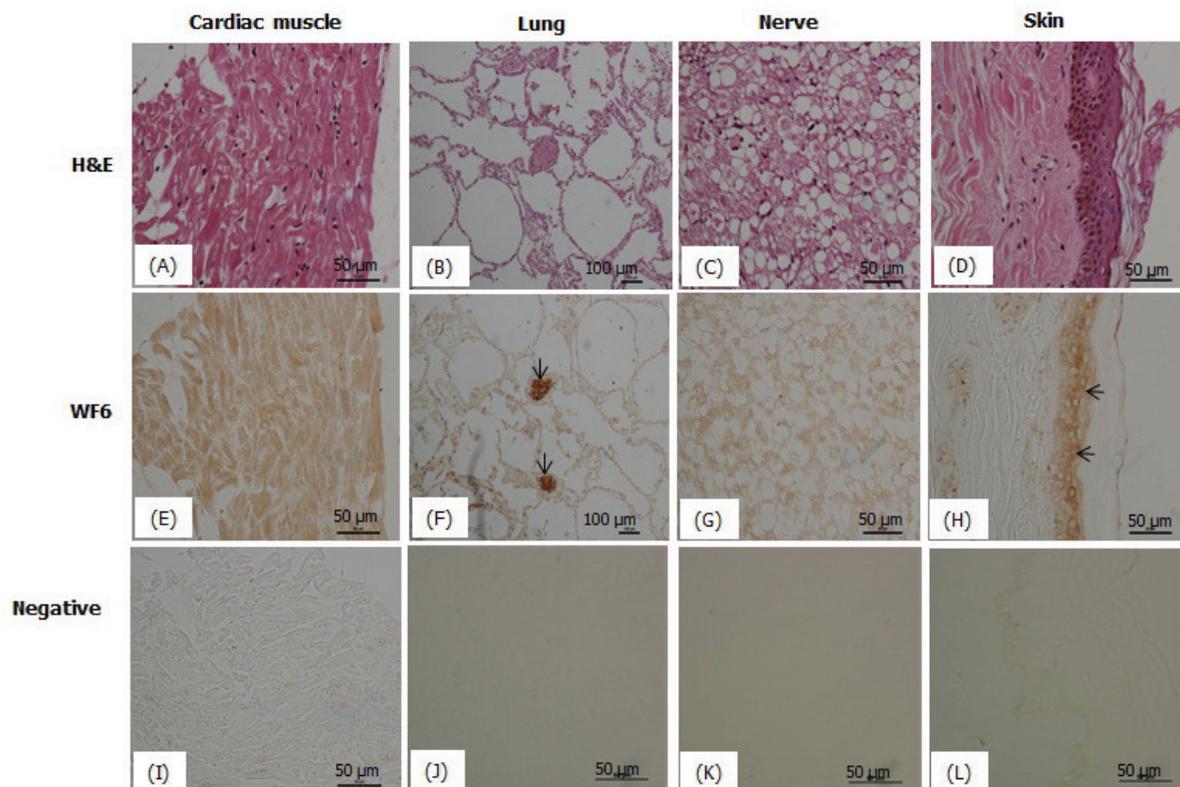


**Figure 2.** H&E staining indicating normal morphology of the tendon, liver and cartilage (A, B, and C, respectively). The brown color represents a positive expression for the WF6 epitope of CS, which was found in ECM and plasma membrane of the tendon and liver (D and E, respectively), with a strong expression in the cartilage around the lacunae (see arrows in F). There was no signal in any of the negative controls. (G, H, and I).

study<sup>[14]</sup>. Many studies have reported that CS is significant in the process of cell division and development of the nervous system<sup>[15,16]</sup>. Astrocytes synthesize CS in culture medium<sup>[17]</sup>. This study found that the WF6 epitope had the highest level in the brain, which might be reflected in the nerve cells, or glia cells that can synthesize CS. Likewise, expression of the WF6 epitope was found to be highest in the epidermis, sebaceous gland and hair (data not shown)<sup>[5,18]</sup>. This may reflect from proliferation of epithelial cells in the stratum basale layer and stratum spinosum of the epidermis as well as active cells of the sebaceous gland and hair. In addition, the WF6 epitope of CS expression was at a high level in blood vessels that may reflect from CS accumulation in

the blood, or secretion from endothelial cells, which correlated to a study by Fine JD *et al*, 1988. Their findings suggested that circulation or accumulation of CS in serum might be reflected in the high level of WF6 epitope in the serum of patients with more CS production. The changes in ECM metabolism caused an increase in WF6 serum in early rheumatoid arthritis (RA), ovarian cancer and neurological disease<sup>[19,5,20]</sup>.

The findings of this study showed that the WF6 epitope was expressed at different levels in all of the normal human tissue samples. This reflects the important role of this biomolecule for cells, which may be beneficial for further study in pathological tissues.



**Figure 3.** H&E staining demonstrating the normal morphology of the cardiac muscle, lung, nerve and skin (A, B, C and D, respectively). The brown color represents a positive expression for the WF6 epitope of CS, which was found in ECM and plasma membrane of the cardiac muscle, lung, nerve and skin (E, F, G and H, respectively). Additionally, a strong expression was noted in the blood vessels (see arrows in F) and basale layers of the epidermis (arrows in H). There was no signal in any of the negative controls. (I, J, K and L).

**Table 1.** Expression of the WF6 epitope of chondroitin sulfate in various human tissues

Level of WF6 epitope expression	Tissues
Strong (+++)	Brain
	Skeletal muscle
	Cartilage
	Cardiac muscle
	Skin
Moderate (++)	Adipose
	Liver
	Lung
	Nerve
	Tendon
Weak (+)	

## Acknowledgements

This work was supported by the Faculty of Medicine Research Fund, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.

## References

1. **Iozzo RV.** Matrix proteoglycans: from molecular design to cellular function. *Annu Rev Biochem* 1998;67:609-52.
2. **Capehart AA, Wienecke MM, Campo GM, et al.** Glycosaminoglycans modulate inflammation and apoptosis in LPS-treated chondrocytes. *J Cell Biochem* 2009;106:83-92.
3. **McGee M, Wagner WD.** Chondroitin sulfate anticoagulant activity is linked to water transfer: relevance to proteoglycan structure in atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23:1921-7.

4. **Hayes AJ, Tudor D, Nowell MA, et al.** Chondroitin sulfation motifs as putative biomarkers for isolation of articular cartilage progenitor cells. *J Histochem Cytochem* 2008;56:125-38.
5. **Pothacharoen P, Teekachunhatean S, Louthrenoo W, et al.** Raised chondroitin sulphate epitopes and hyaluronan in serum from rheumatoid arthritis and osteoarthritis patients. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14:299-301.
6. **Carterson B, Mahmoodian F, Sorrell JM, et al.** Modulation of native chondroitin sulphate structure in tissue development and in disease. *J Cell and Sci* 1990;97:411-7.
7. **Kokenyesi R.** Ovarian carcinoma cells synthesis both chondroitin sulfate and heparin sulfate cell surface proteoglycans that mediate cell adhesion to interstitial matrix. *J Cell Biochem* 2001;83:259-70.
8. **Caterson B, Griffin J, Mahmoodian F, et al.** Monoclonal antibodies against chondroitin sulphate isomers: their use as probes for investigative proteoglycan metabolism. *Biochem Soc Trans* 1990;18:820-3.
9. **Pothacharoen P, Kalayanamitra K, Deepa SS, et al.** Two related but distinct chondroitin sulfate mimotope octasaccharide sequences recognized by monoclonal antibody WF6. *J Biol Chem* 2007; 282(48):35232-5246.
10. **Lauder RM, Huckery TN, Nieduszynski IA.** A fingerprinting method for chondroitin/dermatan sulfate and hyaluronan oligosaccharides. *Glycobiology* 2000;10:393-401.
11. **Hirschberg CB, Snider MD.** Topography of glycosylation in the rough endoplasmic reticulum and Golgi apparatus. *Annu Rev Biochem* 1987;56:63-87.
12. **Hirschberg CB, Robbins PW, Abeijon C.** Transporters of nucleotide sugars, ATP and nucleotide sulfate in the endoplasmic reticulum and Golgi apparatus. *Annu Rev Biochem* 1998;67:49-69.
13. **Prydz K, Dalen KT.** Synthesis and sorting of proteoglycans. *J Cell Sci* 2000;113:193-205.
14. **Pruksakorn D, Rojanasthien S, Pothacharoen P, et al.** Chondroitin sulfate epitope (WF6) and hyaluronan as serum markers of cartilage degeneration in patients following anterior cruciate ligament injury. *????????????* 2009;12:445-8.
15. **Sugahara K, Mikami T, Uyama T, et al.** Recent advances in the structural biology of chondroitin sulfate and dermatan sulfate. *Curr Opin Biol* 2003; 13:612-20.
16. **Nandini CD, Sugahara K.** Role of the sulfation pattern of chondroitin sulfate in its biological activities in the binding of growth factors. *Adv Pharmacol* 2006;53:253-79.
17. **Mendes FA, Onofre GR, Silva LCF, et al.** Concentration-dependent actions of glial chondroitin sulfate on the neuritic growth of midbrain neurons. *Brain Res Dev Brain Res* 2003;142:111-9.
18. **Fine JD, Couchman JR.** Chondroitin-6-sulfate-containing proteoglycan: A new component of human skin dermoepidermal junction. *J Invest Dermatol* 1998;90:283-8.
19. **Mansson B, Carey D, Alini M, et al.** Cartilage and bone metabolism in rheumatoid arthritis. Differences between rapid and slow progression of disease identified by serum markers of cartilage metabolism. *J Clin Invest* 1995;95:1071-77.
20. **Briani C, Santoro M, Latov N.** Antibodies to chondroitin sulfates A, B and C: clinic- pathological correlates in neurological diseases. *J of Neuroimmunol* 2000;108:216-220.

## อิมมูโนฮิสโตเคมีสตรี้ ต่อบริเวณจำเพาะ WF6 อีพิโทปในเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์

โอภาส ศิริวัชรภรณ์,<sup>1</sup> ศิริวรรณ องค์ไชย,<sup>2</sup> ศิวโกโร เหล่าวัฒนพงศ์,<sup>1</sup> ละไมพร พิระภาพงศ์,<sup>1</sup>  
พีรพรรณ โปธาเจริญ<sup>2</sup> และ สิริินดา อังศุขवाल<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ภาควิชากายวิภาคศาสตร์, <sup>2</sup>ภาควิชาชีวเคมี, คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาแนวโน้มการแสดงออกของ WF6 อีพิโทป ในเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ ของมนุษย์

**วิธีการ** เนื้อเยื่อของมนุษย์จำนวนสิบชนิดได้แก่ สมอง ไขมัน กล้ามเนื้อลาย เอ็น ตับ กระดูกอ่อน กล้ามเนื้อหัวใจ ปอด เส้นประสาท และ ผิวหนัง โดยตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้มาจากร่างศพที่ยังไม่ผ่านการดอง ซึ่งอายุระหว่าง 20 ถึง 70 ปี จะทำการย้อมเนื้อเยื่อทั้งหมดด้วยสีย้อมทอกซิลิน และอีโอซิน เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไป นอกจากนี้จะศึกษาการแสดงออกของ WF6 อีพิโทป ด้วยวิธีอิมมูโนวิทยา

**ผลการศึกษา** ผลศึกษาระดับการแสดงออกของ WF6 อีพิโทป ในเนื้อเยื่อทั้งสิบชนิดพบว่าการแสดงออกในเนื้อเยื่อทุกชนิดโดยสามารถแบ่งออกได้เป็นสามระดับได้แก่ กลุ่มที่มีระดับสูงสุดได้แก่ เนื้อเยื่อ สมอง กล้ามเนื้อลาย กระดูกอ่อน กล้ามเนื้อหัวใจ และผิวหนัง กลุ่มที่มีระดับปานกลางได้แก่ เนื้อเยื่อ ไขมัน ตับ และเส้นประสาท ส่วนกลุ่มที่มีระดับต่ำสุดได้แก่ เนื้อเยื่อ เอ็น

**สรุป** แนวโน้มการแสดงออกของ WF6 อีพิโทป ในเนื้อเยื่อปกติของมนุษย์ชนิดต่าง ๆ พบว่าการแสดงออกในเนื้อเยื่อทุกชนิดโดยมีระดับที่แตกต่างกัน สะท้อนให้เห็นความสำคัญของสารชีวโมเลกุลนี้ต่อเซลล์ทุกชนิด ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเกี่ยวกับเนื้อเยื่อที่มีพยาธิสภาพในอนาคต **เชียงใหม่เวชสาร 2559;55(1): 1-7.**

**คำสำคัญ:** คอนดรอยตินซัลเฟต ไกลโคซามิโนไกลแคน อิมมูโนฮิสโตเคมีสตรี้ WF6 อีพิโทป



นิพนธ์ต้นฉบับ

## การใช้ระบอดิทยาภาคประชาชนในการสร้างความเข้มแข็งชุมชนรอบเขต ประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซี จังหวัดระยอง

จันทร์ทิพย์ อินทวงศ์, นัยนา พันโกฏี และ มนต์ดาว แนวพนา

กลุ่มงานอาชีพเวชกรรม โรงพยาบาลระยอง

---

**วัตถุประสงค์** เพื่อใช้ระบอดิทยาภาคประชาชนในการสร้างความเข้มแข็งของชุมชน และศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนในชุมชนรอบเขตประกอบการไออาร์พีซี จังหวัดระยอง

**วัสดุและวิธีการ** การศึกษาเชิงปฏิบัติการ โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการประชุมแกนนำ อาสาสมัครสาธารณสุข เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและกองสาธารณสุข องค์การบริหารส่วนตำบล หลังการประชุมทีมงานได้เตรียมข้อมูล แผนที่ รายชื่อที่อยู่ผู้ป่วยและการวินิจฉัย อุปกรณ์ที่ใช้ทำแผนที่ใช้จัดทำแผนที่และเดินสำรวจชุมชน โรคที่สนใจคือโรคมาเร็งและหอบหืดและสร้างแบบสอบถาม ระหว่างสำรวจชุมชน ลงบันทึกจุดเสี่ยงต่อสุขภาพและที่อยู่ผู้ป่วยทันที หลังสำรวจวิเคราะห์การกระจุกตัวของผู้ป่วยและความเชื่อมโยงกับแหล่งปัจจัยเสี่ยงและทิศทางลม ถอดบทเรียนและสะท้อนคิดการใช้ระบอดิทยาภาคประชาชนในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและวางแผนดูแลสุขภาพ พื้นที่ดำเนินการคือตำบลเชิงเนินและตำบลตะพง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงพฤษภาคม 2557 และมีนาคมถึงกันยายน 2558

**ผลการศึกษา** พบว่า ตำบลเชิงเนิน พื้นที่ด้านตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้ติดกับเขตประกอบการไออาร์พีซี ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ผู้ป่วยในชุมชนได้รับกลิ่นสารเคมี ในบางช่วงเวลา มีป้อน้ำมัน อยู่ช่อมรดก จุดพักรถขนขยะและโรงน้ำแข็ง เยี่ยมผู้ป่วยโรคหอบหืด 3 ราย ผู้ป่วยโรคมาเร็ง 9 ราย ส่วนพื้นที่ ตำบลตะพง พื้นที่ด้านตะวันออกติดกับเขตประกอบการไออาร์พีซี มีป้อน้ำมัน โรงกลึง โรงเก็บขยะและบ่อขยะ อยู่ช่อมรดกเคาะพนาลี เยี่ยมผู้ป่วยหอบหืด 11 ราย และผู้ป่วยมาเร็ง 9 ราย การวิเคราะห์การกระจุกตัวของโรคมาเร็งและหอบหืดพบกระจายโดยรอบเขตประกอบการไออาร์พีซี ไม่สามารถสรุปได้ว่ามีความเชื่อมโยงกับมลพิษทางอากาศจากสารอินทรีย์ระเหย เนื่องจากโรคมาเร็งที่พบมีหลายชนิด และไม่จำเพาะต่อสารที่พบในบรรยากาศ และจำนวนผู้ป่วยที่พบอาจยังไม่มากพอ จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่ต้องทำการเฝ้าระวังระยะยาวสิ่งที่ชุมชนได้เรียนรู้คือ ชุมชนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สุขภาพชุมชนจากการใช้ระบอดิทยาภาคประชาชน

**สรุปผลการศึกษา** การใช้ระบอดิทยาภาคประชาชนในการสร้างความเข้มแข็งชุมชนต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ และองค์การบริหารส่วนตำบลสนับสนุนจะทำให้เกิดความยั่งยืนและชุมชนมีข้อเสนอให้มีการขยายการดำเนินงานในพื้นที่รอบเขตอุตสาหกรรมอื่น ๆ ต่อไป **เชิงใหม่** **เอกสาร 2559;55(1):9-15.**

---

**คำสำคัญ:** ระบอดิทยาภาคประชาชน การสร้างความเข้มแข็งชุมชน เขตประกอบการ ปิโตรเคมี

---

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ: จันทร์ทิพย์ อินทวงศ์, พย.ม., กลุ่มงานชีวนามัย โรงพยาบาลระยอง ต.ท่าประดู่ อ.เมือง จ.ระยอง 21000, ประเทศไทย อีเมลล์: chanthipi@gmail.com

วันรับเรื่อง 25 มีนาคม 2559, วันยอมรับการตีพิมพ์ 23 มิถุนายน 2559

### บทนำ

จังหวัดระยองเป็นจังหวัดที่อยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย พัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติตั้งแต่ พ.ศ. 2526 มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีประเภทอุตสาหกรรมสำคัญที่มีขนาดใหญ่ 2 แห่งคืออุตสาหกรรมปิโตรเคมี ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และเขตประกอบการไออาร์พีซี สำหรับนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดได้รับการประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษเมื่อ พ.ศ. 2552 มีการดำเนินงานด้านการลดการปลดปล่อยมลพิษและการเฝ้าระวังสุขภาพประชาชนโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง ส่วนเขตประกอบการไออาร์พีซีมีการดำเนินการเฝ้าระวังและลดการปลดปล่อยมลพิษเช่นกันจากการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษพบมีสารอินทรีย์ระเหย (volatile organic compounds; VOCs) ปนเปื้อนในบรรยากาศในชุมชน ส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจระบบประสาทและพบสารเบนซีน<sup>[1]</sup> มีค่าเฉลี่ยรายปี

ระหว่าง 2.3-5.3 มคก./ลบ.ม. ณ จุดตรวจวัดปลวกเกตู (ค่าเฉลี่ยรายปีไม่เกิน 1.7 มคก./ลบ.ม.)<sup>[2]</sup> และ 1,3 บิวทาไดอิน<sup>[3]</sup> มีค่าเฉลี่ยรายปีระหว่าง 0.73-1.5 มคก./ลบ.ม. ณ จุดตรวจวัดปลวกเกตู (ค่าเฉลี่ยรายปีไม่เกิน 0.33 มคก./ลบ.ม.)<sup>[2]</sup> ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งเม็ดเลือดและมะเร็งต่อม้าน้ำเหลือง เกินค่าเฉลี่ยรายปีอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ. 2552 ถึงปัจจุบัน การเฝ้าระวังสุขภาพเชิงรับพบโรคระบบทางเดินหายใจและโรคมะเร็งมีแนวโน้มสูงขึ้น การเฝ้าระวังเชิงรุกด้วยการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงพบการสัมผัสสารเบนซีนในระดับเฝ้าระวัง และตรวจพบแพทย์ร้อยละ 1.8 และพบว่า การได้กลิ่นสารเคมีมีผลต่อคุณภาพชีวิต ซึ่งการเฝ้าระวังสุขภาพดังกล่าวมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ทำให้การเฝ้าระวังเชิงรุกไม่ได้ดำเนินการทุกปี และไม่ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยง

### วัตถุประสงค์การศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนให้สามารถดำเนินการเฝ้าระวัง



รูปที่ 1. แผนที่จังหวัดระยอง เขตอุตสาหกรรมและที่ตั้งรพ.สพ

สุขภาพ โดยใช้เครื่องมือระบดวิทยาภาคประชาชน การทำแผนที่เดินดินเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจากการประยุกต์หลักการทางวิชาการ ให้สามารถปฏิบัติได้ง่ายในประชาชนเพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเชื่อมโยงสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นขั้นตอนในการเฝ้าระวังและควบคุมกำกับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ โดยทำการศึกษาในชุมชนรอบเขตประกอบการไออาร์พีซี ตำบลเชิงเนิน และตำบลตะพง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จากปัญหามลพิษทางอากาศจากสารอินทรีย์ระเหยในเดือนมีนาคม ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2557 และ มีนาคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2558

## วิธีการดำเนินการศึกษา

### ประชาคมผู้นำชุมชน

อาสาสมัครสาธารณสุข โดยการมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ในพื้นที่ มีการให้ความรู้เรื่องสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนจากการเฝ้าระวัง เครื่องมือระบดวิทยาภาคประชาชน<sup>[4,5]</sup> เพื่อให้ทราบปัญหาและสถานการณ์ด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของชุมชน และตัดสินใจร่วมมือในการดำเนินการเฝ้าระวังและประเมินสุขภาพโดยใช้เครื่องมือระบดวิทยาภาคประชาชน

จากนั้นระดมความเห็นเลือกพื้นที่เสี่ยงเพื่อดำเนินการ ใน พ.ศ. 2557 ดำเนินการในพื้นที่บ้านปลวกเกตุ หนองจอกและชากใหญ่ ตำบลเชิงเนิน และในปี 2558 พื้นที่หมู่ 1, 4, 13, 16 ตำบลตะพง ชุมชนจัดเตรียมข้อมูลได้แก่ แผนที่ชุมชนได้จาก รพ.สต.และกองสาธารณสุข อบต. รายชื่อและที่อยู่ผู้ป่วยโรคที่สนใจและได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ของโรงพยาบาลระยอง และ รพ.สต. อุปกรณ์ในการ



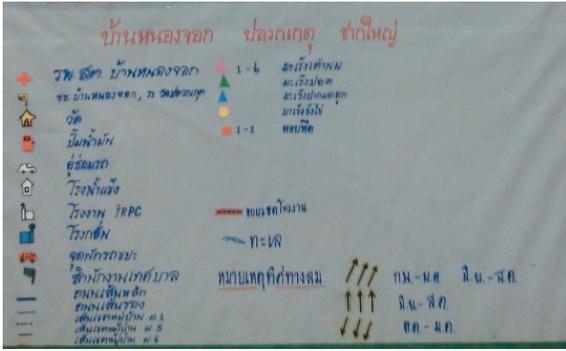
รูปที่ 2. เยี่ยมผู้ป่วยโรคที่เชื่อมโยงกับปัจจัยเสี่ยง และได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ ค้นข้อมูลจาก รพ./รพ.สต.

ทำแผนที่และการออกสำรวจชุมชน

ประชุมกลุ่มให้ความรู้เรื่องการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ รู้จักสารเคมี ผลกระทบต่อสุขภาพ และการดูแลสุขภาพ เข้าใจเครื่องมือระบดวิทยาภาคประชาชน การสำรวจชุมชนและการทำแผนที่ โดยการบรรยายและทำ focus group

ประชุมระดมความคิดเห็น ทีมประกอบด้วย ผู้นำชุมชนที่มีความรู้เรื่องพื้นที่ อาสาสมัครสาธารณสุข และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ ที่มีความรู้เรื่องผู้ป่วยที่จะสำรวจและผู้ช่วยเขียนตำแหน่งในแผนที่ กำหนดประเด็นปัจจัยเสี่ยงได้แก่ โรงงาน ที่ทิ้งหรือเผาขยะชุมชน ร้านขายของเก่า หรือสถานประกอบการที่อาจก่อมลพิษ สำหรับโรคที่สนใจคือ โรคมะเร็งและโรคหอบหืด ทั้งนี้เพราะจากการเฝ้าระวังเชิงรับพบมีอัตราการป่วยสูงขึ้นและเป็นโรคที่อาจมีความสัมพันธ์กับสารอินทรีย์ระเหยที่พบปนเปื้อนในบรรยากาศในชุมชน ได้ประสานขอข้อมูลผู้ป่วยจาก รพ.สต.และโรงพยาบาลระยอง วางแผนเส้นทางในการสำรวจชุมชน ออกแบบข้อคำถามจุดเสี่ยงและประวัติการป่วยและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ก่อนสำรวจ ได้จัดเตรียมแผนที่และสัญลักษณ์<sup>[6]</sup> พร้อมคำอธิบายสัญลักษณ์แต่ละชนิด ขณะเดินสำรวจเมื่อพบจุดเสี่ยงหรือผู้ป่วยจะลงบันทึกสัญลักษณ์ลง



รูปที่ 3. สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงในแผนที่



รูปที่ 4. ลงบันทึกจุดเสี่ยง/อันตรายและที่อยู่ผู้ป่วยทันที

ในแผนที่ทันที และซักถามข้อมูลที่ต้องการเพื่อนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกับสาเหตุการป่วย ทั้งนี้ การศึกษานี้บันทึกผู้ป่วยตามที่อยู่อาศัย

หลังจากเดินสำรวจชุมชน ประชุมกลุ่มวิเคราะห์การกระจุดตัวของผู้ป่วย<sup>1,7)</sup> และความเชื่อมโยงกับจุดเสี่ยงและทิศทางลม

ถอดบทเรียนและสะท้อนความคิดสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการใช้ระบาศาติวิทยาภาคประชาชนในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ สิ่งที่จะดำเนินการต่อ และเสนอผลการดำเนินงานให้กับ อบต. เพื่อสนับสนุนและดำเนินการ

### ผลการศึกษา

พบว่าตำบลเชิงเนิน พื้นที่ด้านตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้ติดกับเขตประกอบการไออาร์พีซี ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ผู้ป่วยในชุมชนได้รบกวนกลิ่นสารเคมีในบางช่วงเวลา มีปม้ำมัน อยู่ช่อมรด จุดพักรถขนขยะและโรงน้ำแข็ง เยี่ยมผู้ป่วยโรคหอบหืด 3 ราย ผู้ป่วยโรคมะเร็ง 9 ราย (มะเร็งเต้านม 6 ราย มะเร็งปอด 1 ราย มะเร็งรังไข่ 1 ราย มะเร็งปากมดลูก 1 ราย)

พื้นที่ตำบลตะพงพื้นที่ด้านตะวันออกติดกับเขตประกอบการไออาร์พีซี มีปม้ำมัน โรงกลึง โรงเก็บ

ขยะและบ่อขยะ อยู่ช่อมรดเคาะพ่นสี พบผู้ป่วยหอบหืด 11 ราย และผู้ป่วยมะเร็ง 9 ราย (มะเร็งเต้านม 3 ราย มะเร็งลำไส้ใหญ่ 2 ราย มะเร็งต่อมน้ำเหลือง 2 ราย และมะเร็งตับ 1 ราย มะเร็งทางเดินปัสสาวะ 1 ราย)

วิเคราะห์การกระจุดตัวพบกระจายโดยรอบเขตประกอบการไออาร์พีซี แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าโรคมะเร็งและหอบหืดเกิดจากมลพิษทางอากาศจากสารอินทรีย์ระเหย เนื่องจากโรคมะเร็งที่พบมีหลายชนิดและไม่จำเพาะต่อสารที่พบในบรรยากาศ (สารเบนซิน ทำให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว สาร 1, 3 บิวทาไดอินทำให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดและมะเร็งต่อมน้ำเหลือง) และจำนวนผู้ป่วยที่พบอาจยังไม่มากพอ จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่ต้องทำการเฝ้าระวังระยะยาว

สิ่งที่ชุมชนได้เรียนรู้คือ ชุมชนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สุขภาพชุมชนจากการใช้ระบาศาติวิทยาภาคประชาชน มีความเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศจากสารอินทรีย์ระเหย มีความเข้าใจถึงการเกิดโรคและปัจจัยก่อโรคมะเร็งและโรคหอบหืดว่าเกิดจากหลายสาเหตุ สามารถจัดทำข้อเสนอมาตรการดูแลสุขภาพชุมชนต่อ อบต. คือ 1) ให้เจ้าหน้าที่ อบต. ตรวจสอบประเมินความปลอดภัยและการปลดปล่อยมลพิษของสถาน



งานสาธารณสุขภาครัฐ นอกจากนี้การให้ความสำคัญต่อปัญหาขององค์การบริหารส่วนตำบล เป็นกลไกหนึ่งในการขับเคลื่อนให้เกิดการใช้ระบอดิวิยาภาคประชาชนโดยชุมชนแบบมีส่วนร่วม การสนับสนุนและการอำนวยความสะดวกทำให้เกิดกระบวนการกลุ่มที่ต่อเนื่อง และชุมชนสามารถเสนอโครงการต่อองค์การบริหารส่วนตำบลเพื่อดูแลสุขภาพชุมชน ทั้งนี้การใช้ระบอดิวิยาภาคประชาชนในการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างชุมชน บุคลากรสาธารณสุขในพื้นที่และการสนับสนุนขององค์การบริหารส่วนตำบลจึงจะบรรลุเป้าหมายและยั่งยืน

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับคำแนะนำอันเป็นประโยชน์หลายประการจาก รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดช ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.มยุรา วิวรรณเดช นักวิจัยอิสระ ได้รับการสนับสนุนการดำเนินการศึกษาอย่างดียิ่งจาก นพ.วิฑูรย์ ตำนวิบูลย์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลระยอง เจ้าหน้าที่กลุ่มงานอาชีพเวชกรรม โรงพยาบาลระยอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลตะพง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

เชิงเนิน และองค์การบริหารส่วนตำบลตะพงและเชิงเนิน ต้องขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. Benzene. สืบค้นวันที่ 3 เมษายน 2558. เข้าถึงจาก <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~1Z91NM:1>
2. สรุปสถานการณ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศในชุมชน (VOC) ปี 2558. สืบค้นวันที่ 1 มกราคม 2559. เข้าถึงจาก [http://www.pcd.go.th/Info\\_serv/pol\\_maptapoot\\_airVocs\\_yIRPC.cfm](http://www.pcd.go.th/Info_serv/pol_maptapoot_airVocs_yIRPC.cfm)
3. 1,3 Butadiene. สืบค้นวันที่ 3 เมษายน 2558. เข้าถึงได้จาก <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~3BfAj6:1>
4. พงศ์เทพ วิวรรณเดช. การเชื่อมโยงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ โดยใช้เครื่องมือ “ระบอดิวิยาภาคประชาชน” และการประยุกต์ใช้. เชียงใหม่เวชสาร 2557;53:147-56.
5. ระบอดิวิยาภาคประชาชนการทำแผนที่เดินดิน. สืบค้นวันที่ 3 มีนาคม 2558. เข้าถึงจาก [http://www.thia.in.th/welcome/article\\_read/340](http://www.thia.in.th/welcome/article_read/340)
6. ระบอดิวิยาภาคประชาชน การทำแผนที่เดินดิน. สืบค้นวันที่ 3 มีนาคม 2558. เข้าถึงจาก <http://hsmi.psu.ac.th/upload/forum/.pdf.pdf>
7. คู่มือการทำแผนที่เดินดิน; ภาวะอ้วนลงพุง ความดันโลหิตสูง เบาหวานและความดันโลหิตสูง. สืบค้นวันที่ 3 เมษายน 2556. เข้าถึงจาก <https://hpc03.files.wordpress.com/2014/03/j657.pdf>

## Using popular epidemiology to empower community residing around integrate refinery petrochemical complex (IRPC) industrial zones, Rayong Province, Thailand

Chanthip Intawong, Naiyana Phankote, and Manusdaw Naewpana

Occupational Medicine Department, Rayong Hospital

---

**Objective** This study aims at using Popular Epidemiology to empower community residing around IRPC Industrial zone to conduct health surveillance at Choeng Noen and Taphong Sub-district, Meuang District, Rayong Province, Thailand, during March to May 2014 and March to September 2015.

**Methods** The action research among using popular epidemiology to empower community was as followed: community leaders and health volunteers met with the participation of Sub-district Administrative Organization (SAO) and primary health care team in the area. After community meeting they prepared information such as a community map, patients' name, address and disease diagnosed, equipment used for making a map and community survey. Diseases of interest were cancer and asthma, and questionnaire was designed accordingly. During community survey, we recorded the location of risk areas and patients using symbols on the map immediately. We made the focus group discussion for cluster analysis of patients associated with the risk factors and wind direction after survey. Then, we provided after action review and reflected on using Population Epidemiology tool for health effects assessment and planning in the future.

**Results** The eastern and southwestern regions of Choeng Noen Sub-district were closed to IRPC petrochemical industry zone. Patients in the community sometimes get chemical odors. There were a gas station, auto repairing shop, rest area for garbage trucks and ice making plant. We visited 3 asthma and 9 cancer patients. The east of Taphong sub-district was next to the IRPC petrochemical industry zone as well. There were a petrol station, garbage store and landfill and auto painting shop. We visited 11 cases of asthma and 9 cases of cancer. We analyzed the clusters of patients and found that the patients scattered around the IRPC industrial zone. However, it is unable to conclude that cancer and asthma were caused by air pollution from volatile organic compounds. We found many types of cancer not specific to exposure to Volatile organic compounds (VOCs) in the ambient air and insufficient number of cases. It is interesting to provide long-term surveillance. The community has learned about participation in community health analysis by using popular epidemiology.

**Conclusion** The use of Popular Epidemiology to empower community requires cooperation between the communities, health care workers and SAO's support in order to be achieved and sustained. The communities proposed to expand using Popular Epidemiology to other areas around industrial complex for community health surveillance and evaluation. **Chiang Mai Medical Journal 2016;55(1):9-15.**

---

**Keywords:** popular epidemiology, empower community, petrochemical industrial zones



นิพนธ์ต้นฉบับ

## การประเมินความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วย โดยใช้เครื่องมือ Pediatric Index of Mortality 2 (PIM 2) ในหอผู้ป่วยหนัก กุมารเวชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

ไกรวรรณ กาพันธ์, สุภัทลยา อินตะบุญมา, วารุณี จันทร์อำนวย, สุภาณี เมืองคำ,  
ชิษณุชา ไชยสุวรรณ, สมหมาย เทพยาน, พัชราภรณ์ ออนตะไคร้ และ สุภัทรา สารชาว

ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

---

**วัตถุประสงค์** ศึกษาความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยโดยใช้เครื่องมือ Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) และประเมินระดับคุณภาพการรักษายาบาลในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (Pediatric Intensive Care Unit; PICU)

**วิธีการวิจัย** ทำการศึกษาในผู้ป่วยอายุแรกเกิดถึง 15 ปี ที่รับไว้ใน PICU ตั้งแต่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2556 จำนวน 320 ราย ใช้ PIM2 score วิเคราะห์ความสามารถในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต โดยประเมินจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ receiver operating characteristic (area under the ROC curve; AUC) วิเคราะห์ความแม่นยำ (calibration) ของ score โดย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test และประเมินคุณภาพการรักษายาบาลโดยใช้ Standardized Mortality Ratio (SMR)

**ผลการศึกษา** ร้อยละ 58.40 ของผู้ป่วยเป็นเพศชาย ร้อยละ 56.30 อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ปี ร้อยละ 30.30 เป็นผู้ป่วยระบบหายใจและร้อยละ 64.70 ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ มีค่า PIM2 score ตั้งแต่ร้อยละ 0.01-98.57 (เฉลี่ยร้อยละ 21.63) มีผู้ป่วยเสียชีวิต 38 ราย (ร้อยละ 11.87) ค่า AUC = 0.80 (95% CI 0.71-0.87) โดยกำหนดจุดตัดของกราฟที่ค่า PIM2 score = ร้อยละ 4.05 มีความแม่นยำอยู่ในระดับดี [Chi-square = 6.4 (df = 2),  $p = 0.59$ ] และมีค่า SMR = 0.55 (95% CI 0.04-1.06)

**สรุปผลการศึกษา** เครื่องมือ PIM2 มีความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตผู้ป่วยในระดับดี และแสดงถึงคุณภาพการรักษายาบาลอยู่ในระดับมาตรฐานที่ดี **เชียงใหม่เวชสาร 2559;55(1):17-25.**

---

**คำสำคัญ:** Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2), PICU

---

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ: ผู้รับผิดชอบบทความ, ไกรวรรณ กาพันธ์, พย.ม., ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200, ประเทศไทย อีเมลล์: kkn.9763@gmail.com

วันรับเรื่อง 11 ธันวาคม 2558, วันยอมรับการตีพิมพ์ 5 เมษายน 2559

## บทนำ

อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กเป็นตัวชี้วัดหนึ่งของการให้บริการผู้ป่วยในหอผู้ป่วยหนัก (Pediatric Intensive Care Unit: PICU) แสดงถึงคุณภาพของทีมที่ให้การดูแลรักษา ซึ่งโดยเฉลี่ยจะประมาณร้อยละ 4.2-7<sup>[1-4]</sup> แต่เนื่องจากผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาใน PICU มีระดับความรุนแรงของความเจ็บป่วยที่แตกต่างกัน บางรายมีความเจ็บป่วยที่ต้องการการดูแลที่ต้องมีการพึ่งพาในระดับสูง (high-dependency care) บางรายต้องการการสังเกตอาการและการติดตามอาการอย่างใกล้ชิดเท่านั้น แต่ยังไม่ต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยชีวิตที่พิเศษ<sup>[5]</sup> จึงเป็นความยากลำบากในการประเมินผลลัพธ์และคุณภาพของทีมที่ให้การดูแลรักษาได้

เครื่องมือที่สามารถทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กใน PICU ที่นิยมใช้ มี 2 ชนิดได้แก่ Pediatric Risk of Mortality (PRISM) และ Pediatric Index of Mortality (PIM) มีหลายโรงพยาบาลได้นำเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดไปใช้ในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยทั้งในและต่างประเทศ โรงพยาบาลศิริราช เลือกใช้ PRISM<sup>[7]</sup> ส่วนที่โรงพยาบาลพระปกเกล้าเลือกใช้ PIM<sup>[7]</sup> ซึ่งผลการศึกษาศามารถในการทำนายของเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ใกล้เคียงกัน<sup>[8-13]</sup> และจากผลการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการใช้เครื่องมือ PIM2 ใน PICU พบว่ามีประโยชน์ในการช่วยติดตามและปรับปรุงคุณภาพของการรักษาพยาบาลได้ดี<sup>[11]</sup>

ผลการศึกษาศามารถของเครื่องมือ PIM2 ในการทำนายโอกาสเสียชีวิตใน PICU ในประเทศอาร์เจนตินา พบมีความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตได้ดี โดยมีความสามารถในการคาดการณ์ผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต โดยประเมินจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ (area under curve;

AUC) ของกราฟ receiver operating characteristic curve (ROC curve) พบอยู่ในเกณฑ์ดีมาก [AUC = 0.908 (95% CI 0.892-0.922)] และมีค่า SMR = 0.86 (95% CI 0.6-1.1)<sup>[14]</sup> ในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีความสามารถในการทำนายอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีค่า AUC = 0.92 (95% CI 0.89-0.96) และมีค่า standardized mortality ratio (SMR) = 0.77 (95% CI 0.59-0.96)<sup>[15]</sup> การศึกษาในประเทศอิตาลี ก็พบเครื่องมือมีความสามารถในการทำนายอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่า AUC = 0.89 (95% CI 0.86-0.91) และค่า SMR = 0.89 (95% CI 0.71-1.09)<sup>[16]</sup>

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยระหว่างเครื่องมือ PIM, PIM2, PRISM และ PRISM III พบว่าเครื่องมือทั้ง 4 ชนิด มีความสามารถในการทำนายอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมด แต่เครื่องมือ PIM2 มีความสามารถในการทำนายโอกาสเสียชีวิตได้ดีที่สุด โดยมีค่า AUC = 0.90 (95% CI 0.88-0.91)] และมีค่า SMR = 0.97 (95% CI 0.86-1.05)<sup>[3]</sup>

หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (PICU 1, 2) โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะคุกคามต่อชีวิต อายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 15 ปี สาเหตุอันดับแรกที่น่าเข้ารักษา คือ ภาวะหายใจล้มเหลวสถิติในปี พ.ศ. 2552, 2553 และ 2554 พบว่ารับผู้ป่วยทั้งหมด 419, 482 และ 440 ราย ตามลำดับ เป็นผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 70.3, 70.9 และ 75.2 ตามลำดับ และมีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 15.3, 9.7 และ 5.9 ตามลำดับ<sup>[17]</sup> การประเมินคุณภาพของการรักษาพยาบาลในหอผู้ป่วยยังเป็นในภาพรวม ยังไม่มีการเจาะลึกคุณภาพการดูแลในรายที่เสียชีวิต นอกจากนี้หอผู้ป่วยยังไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยมาก่อน จึงยังไม่สามารถประเมินคุณภาพของการรักษาพยาบาล

### ได้อย่างแท้จริง

ทีมวิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแบบประเมินความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตของ PIM2 มาใช้ในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วย เพราะมีความครอบคลุม ง่ายในการบันทึก และมีความสามารถในการทำนายสูง<sup>[3]</sup> เพื่อจะได้ข้อมูลพื้นฐานในการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานกับโรงพยาบาลอื่น และใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบคุณภาพการให้บริการของหอผู้ป่วยในแต่ละช่วงเวลาต่อไป นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์เชิงลึกถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตของผู้ป่วย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของ تیمรักษาพยาบาลของหอผู้ป่วยต่อไป

### วิธีการ

เป็นการวิจัยแบบไปข้างหน้า (prospective cohort study) เพื่อศึกษาความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยโดยใช้เครื่องมือ PIM2 โดยศึกษากับผู้ป่วยทุกรายที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 15 ปี ที่เข้ารับรักษาใน PICU โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2556

### ผลการศึกษา

**ข้อมูลส่วนบุคคล** ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การศึกษา จำนวน 320 ราย พบว่าร้อยละ 56.3 มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ปี ร้อยละ 30.3 เป็นผู้ป่วยระบบหายใจ ร้อยละ 55.9 รักษาในหอผู้ป่วยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 วัน ร้อยละ 64.7 ใช้เครื่องช่วยหายใจ และร้อยละ 41.6 เป็นผู้ป่วยหลังผ่าตัด (ตารางที่ 1)

**ความสามารถในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต** (discrimina-

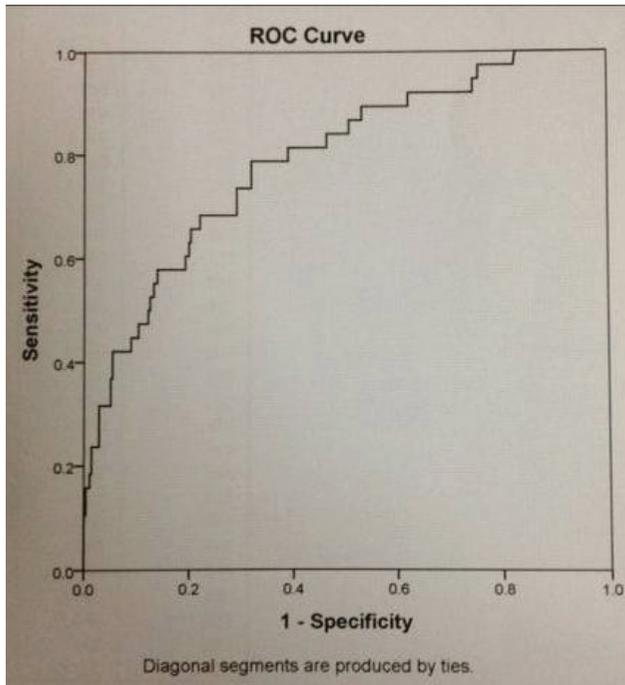
tion power) และข้อมูลการวิเคราะห์ความแม่นยำ (calibration) ของ PIM2 scores

การคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิตประเมินจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ receiver operating characteristic (area under the ROC curve; AUC) พบว่ามีความสามารถในการคัดกรอง อยู่ในเกณฑ์ดี (c-index 0.80, 95% confidence interval 0.71-0.87) (รูปที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความแม่นยำ (calibration) ของ PIM2 scores โดย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test พบว่ามีความแม่นยำอยู่ในระดับดี [Chi-square = 0.82 (df = 2),  $p = 0.67$ ] (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=320)

	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ ชาย	187	58.4
หญิง	133	41.6
อายุ (ปี)		
≤3	181	56.3
>3-6	57	17.8
>6-9	26	8.1
>9-12	29	9.1
>12-15	28	8.8
การวินิจฉัย		
ระบบหัวใจและหลอดเลือด	54	16.9
ระบบหายใจ	97	33.3
ระบบโลหิตวิทยา	43	13.4
ระบบประสาทวิทยา	58	18.1
ระบบทางเดินอาหาร	38	11.9
ความเจ็บป่วยวิกฤตอื่น	16	5.0
ระบบไต	14	4.4
การใช้เครื่องช่วยหายใจ		
ใช่	207	64.7
ไม่ใช่	113	35.3



รูปที่ 1. Receiver operating characteristic (ROC) curve (c-index 0.80, 95% confidence interval 0.71-0.87)

ตารางที่ 2. การวิเคราะห์ความแม่นยำของ Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) scores โดย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test (n=320)

Risk interval (PIM2 scores)	Observed (n=282)	Expected	Observed (n=38)	Expected	Total (n=30)
< 5%	14	13.4	13	13.6	27
5-10%	38	37.6	9	9.4	47
10-20%	132	130.9	4	5.1	136
>20%	98	100.1	12	9.9	110

Hosmer-Lemeshow Chi-square = 6.40 (df = 2), p = 0.59

### การประเมินคุณภาพการรักษาพยาบาลโดยใช้

#### ค่า SMR

SMR = mortality observed/mortality expected  
 Mortality observed (38 patients) = 11.87%  
 Mortality expected (PIM2) (320 patients)  
 = 21.63%

ดังนั้น standardized mortality ratio  
 = 11.87 / 21.63  
 = 0.55

### วิจารณ์

การประเมินค่าความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยโดยใช้เครื่องมือ PIM2 ใน PICU

ผลการวิจัย พบว่าการใช้เครื่องมือ PIM2 ในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิตพบว่ายู่ในเกณฑ์ดี โดยประเมินจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) = 0.80, 95% confidence interval 0.71-0.87) ตามลำดับ<sup>[18]</sup> (รูปที่ 1) และ

จากการวิเคราะห์ความแม่นยำของ PIM2 scores โดย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test พบว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วย<sup>[19]</sup> (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ อาจเนื่องจากเครื่องมือ PIM2 เป็นเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาและมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการศึกษาการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยมาเป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี ในประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และสหราชอาณาจักร โดยเริ่มพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 และได้มีการปรับปรุงฉบับล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2546<sup>[20]</sup> เป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้ในการศึกษาการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยใน PICU<sup>[15]</sup> และความสามารถในระดับดี<sup>[21]</sup>

ผลการศึกษาคั้งนี้ พบว่าความสามารถของเครื่องมือ PIM2 ในการทำนายโอกาสเสียชีวิตใน PICU อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ในประเทศอิตาลี ซึ่งพบว่าเครื่องมือมีความสามารถในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่า AUC = 0.89 (95% CI 0.86-0.91)<sup>[16]</sup> ในประเทศบาร์บาโด ที่พบว่าเครื่องมือมีความสามารถในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต อยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกัน โดยมีค่า AUC = 0.82 (95% CI 0.72-0.92)<sup>[22]</sup> และในประเทศอินเดีย มีค่า AUC = 0.81 (95% CI 0.75-0.88)<sup>[10]</sup>

เครื่องมือ PIM2 เป็นการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของความเจ็บป่วยของผู้ป่วยเด็กตั้งแต่ก่อนเข้ารับการรักษาและอาการของผู้ป่วยใน 1 ชั่วโมงแรกที่เข้ารับการรักษาใน PICU เช่น ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก การตอบสนองของรูมานตา ค่าความดันก๊าซออกซิเจนในหลอดเลือดแดง ค่าความเป็นกรดต่างในเลือด การใช้เครื่องช่วยหายใจในชั่วโมงแรกที่เข้ารับการรักษาความจำเป็น

ต้องเข้ารับการรักษาใน PICU และการวินิจฉัยโรคในกลุ่มเสี่ยงสูงหรือกลุ่มเสี่ยงต่ำ เป็นต้น<sup>[21]</sup> ซึ่งตัวแปรทั้งหมดมีความครอบคลุมในการประเมินความรุนแรงของความเจ็บป่วยในระยะวิกฤตเพื่อนำไปคำนวณค่า PIM score ดังนั้นเมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสามารถในการคัดกรองผู้ป่วยที่เสียชีวิตออกจากผู้ป่วยที่ไม่เสียชีวิต โดยประเมินจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ receiver operating characteristic จึงพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี และจากการวิเคราะห์ความแม่นยำของ PIM2 scores โดย Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test จึงพบว่าเครื่องมือมีความเหมาะสมในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วย<sup>[18]</sup>

โดยสรุปเครื่องมือ PIM2 มีความสามารถในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กใน PICU อยู่ในระดับดี โดยกำหนดจุดตัดของกราฟที่ค่า PIM2 score = 4.05%

### การประเมินระดับคุณภาพการรักษายาบาลในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม

คุณภาพของการรักษาพยาบาลโดยรวมใน PICU ใช้อัตราการเสียชีวิตเป็นดัชนีชี้วัด สามารถประเมินโดยใช้ค่าการเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต (SMR) โดยคำนวณได้จากจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตจริง (observed deaths) หารด้วยจำนวนผู้ป่วยที่คาดว่าจะเสียชีวิต (expected deaths) โดยถ้า SMR มากกว่า 1 แปลว่า มีอัตราการเสียชีวิตจริงสูงกว่าค่าทำนาย ถ้า SMR น้อยกว่า 1 แปลว่า มีอัตราการเสียชีวิตจริงต่ำกว่าค่าทำนาย และ SMR เท่ากับ 1 แปลว่า มีอัตราการเสียชีวิตจริงเท่ากับค่าทำนาย โดยตั้งสมมติฐานว่า คุณภาพการรักษายาบาลที่ดีย่อมส่งผลให้อัตราการเสียชีวิตจริงมีค่าต่ำกว่าค่าที่ทำนาย ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบการใช้เครื่องมือ PIM2 มีประโยชน์ในการช่วย

ติดตามและปรับปรุงคุณภาพของการรักษาพยาบาล ได้ดี<sup>[23]</sup> และที่โรงพยาบาลพระปกเกล้าเลือกใช้ PIM score ในการประเมินผลลัพธ์ของกระบวนการการ ให้บริการใน PICU<sup>[7]</sup> ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้เครื่องมือ PIM2 และเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตผู้ป่วย พบว่า SMR = 0.55 (95% CI 0.04-1.06) ซึ่งแสดงว่าผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตจริงต่ำกว่าค่าทำนาย แสดงถึงคุณภาพการรักษาพยาบาลของ บุคลากรในทีมอยู่ในระดับมาตรฐานที่ดี ทั้งนี้อาจ เนื่องจาก PICU เป็นหอผู้ป่วยระดับตติยภูมิ และผ่านการรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (hospital accreditation: HA) เรียบร้อยแล้วโดยผ่านการ ประเมินและตรวจสอบคุณภาพการรักษาพยาบาล จากคณะกรรมการจากสถาบันรับรองคุณภาพ สถานพยาบาล (องค์การมหาชน) ซึ่งหน่วยงานใน โรงพยาบาลรวมถึง PICU จะต้องถูกเยี่ยมสำรวจ และรับการประเมินอย่างต่อเนื่อง จึงมีจุดเน้นการ ให้บริการที่สำคัญคือ การกำหนดมาตรฐานการ รักษาพยาบาล กำหนดตัวชี้วัด มีการตรวจสอบ และ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

จากผลการวิเคราะห์ พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 65.6 (210 ราย) มีค่า PIM score น้อยกว่าร้อยละ 20 มีความต้องการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 64.7 เป็นผู้ป่วยหลังผ่าตัดเพียงร้อยละ 41.6 และมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 55.9) ที่มีระยะเวลาการรักษาใน หอผู้ป่วยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 วัน มีเพียงร้อยละ 9.4 ที่รักษาในหอผู้ป่วยมากกว่า 15 วัน (ตารางที่ 1) แสดงถึงผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการในระยะวิกฤตที่ไม่ ค่อยรุนแรง มีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตค่อนข้างน้อย ซึ่งจากการศึกษาการใช้เครื่องมือ PIM2 ในการ ทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วย พบว่ามีค่า PIM2 score เฉลี่ยร้อยละ 21.63 ดังนั้นจึงมี โอกาสที่ผู้ป่วยจะมีอัตราการเสียชีวิตจริงต่ำกว่า ค่าทำนายได้ จึงทำให้ค่า SMR น้อยกว่า 1 ได้

สอดคล้องกับการศึกษาในหลายประเทศที่ผ่านมา ได้แก่ในประเทศอาร์เจนตินา ซึ่งพบว่าเครื่องมือ PIM2 มีความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตได้ ดี และมีค่า SMR เท่ากับ 0.86 (95% CI 0.6-1.1)<sup>[14]</sup> ในประเทศญี่ปุ่นพบว่าเครื่องมือมีความสามารถในการทำนายอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม และมีค่า SMR เท่ากับ 0.77 (95% CI 0.59-0.96)<sup>[15]</sup> และในประเทศอิตาลี พบว่าเครื่องมือมีความสามารถในการทำนายอยู่ใน เกณฑ์ดี โดย มีค่า SMR = 0.89 (95% CI 0.71- 1.09)<sup>[16]</sup> เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศบาร์บาโด พบว่าเครื่องมือมีความสามารถในการทำนาย โอกาสเสียชีวิตในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม อยู่ ในเกณฑ์ดี และมีค่า SMR = 0.89 (95% CI 4.3- 8.1)<sup>[22]</sup>

โดยสรุป คุณภาพของการรักษาพยาบาลใน PICU โดยรวมอยู่ในระดับมาตรฐานที่ดี

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ทำให้ งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ไม่มีส่วนได้ ส่วนเสีย (no conflicts of interest)

### เอกสารอ้างอิง

1. Gemke RJ, van Vught AJ. Scoring systems in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM. Intensive Care Med 2002;28:204-7.
2. Pollack MM, Cuerdon TC, Getson PR. Pediatric intensive care unit: results of anational survey. Crit Care Med 1993;21:607-13.
3. Slater A, Shann F. Anzics Paediatric Study group. The suitability (PIM), PIM2, the Pediatric Risk of Mortality (PRISM), and PRISM III for monitoring the quality of pediatric intensive care in Australia and New Zealand. Pediatr Crit Care Med 2004;5:447-54.

4. **Tilford JM, Roberson PK, Lending S, Fiser DH.** Differences in pediatric ICU mortality risk over time. *Crit Care Med* 1998;26:1737-43.
5. **Coventry T.** Critically ill children. In: McQuaidL, HubandS, Parker E, editor. *Children's nursing*. Philadelphia: Lippincott; 1996. p. 439-60.
6. **พนิดา กาญจนอุบลัมภ์.** การศึกษาอัตราเสียชีวิตโดยใช้ Pediatric Risk of Mortality score (PRISM score) ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาที่หออภิบาลผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล. Retrieved 27 พฤศจิกายน 2555, from [http://www.thai-pediatrics.org/thesis/pdf/Siriraj\\_Hospital/id99.pdf](http://www.thai-pediatrics.org/thesis/pdf/Siriraj_Hospital/id99.pdf), 2555.
7. **ทง ประสานพานิช, ปริตววรรณ บุญมาก.** การใช้ PIM score ในการประเมินผลลัพธ์ของกระบวนการให้บริการในหอผู้ป่วยวิกฤตกุมารเวช. โครงการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัย และวิชาการร่วมกับแหล่งฝึกระหว่างวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี และกลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า. กรุงเทพฯ : โรงพยาบาล พระปกเกล้า, 2554.
8. **นิธิมาตี นาคคำ.** การคาดคะเนความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤต โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555. เข้าถึงจาก: [http://www.med.cmu.ac.th/.../Care\\_Bundle/Concept\\_of\\_Care\\_Bundle.pdf](http://www.med.cmu.ac.th/.../Care_Bundle/Concept_of_Care_Bundle.pdf) from <http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esre=s>.
9. **มารุต จันทรา.** การประเมินความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตของ PRISM III และ PIM 2 ในหอผู้ป่วยเวชบำบัดวิกฤตเด็ก โรงพยาบาลรามารัตน์. [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ 12 กันยายน 2555. เข้าถึงจาก [http://www.med.cmu.ac.th/.../Care\\_Bundle/Concept\\_of\\_Care\\_Bundle.pdf](http://www.med.cmu.ac.th/.../Care_Bundle/Concept_of_Care_Bundle.pdf) <http://www.thaipediatrics.org/abstract/120909/rama> 51. Doc.
10. **Anu T, Rakesh L, Mohammad I, Narendra K.** Performance of Pediatric Risk of Mortality (PRISM), Pediatric Index of Mortality 2 (PIM), and PIM 2 in pediatric intensive care unit in a developing country. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7:356-61.
11. **Brady AR, Harrison D, Black S, et al.** Assessment and optimization of mortality prediction tools for admissions to pediatric intensive care in the United Kingdom. *Pediatrics* 2006;117(4):e733-42.
12. **Choi KM, Ng DK, Wong SF, et al.** Assessment of Pediatric Index of Mortality (PIM) and the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) III score for prediction of mortality in a paediatric intensive care unit in Hong Kong. *Hong Kong Med J* 2005;11:97-103.
13. **Taori RN, Lahiri KR, Tullu MS.** Performance of PRISM (Pediatric Risk of Mortality) Score and PIM (Pediatric Index of Mortality) Score in a Tertiary Care Pediatric ICU. *Indian J Pediatr* 2010;77:267-71.
14. **Eulmesekian PG, Pérez A, Mincses PG, Ferrero H.** Validation of pediatric index of mortality 2 (PIM2) in a single pediatric intensive care unit of Argentina. *Pediatr Crit Care Med* 2007;8:54-7.
15. **Imamura T, Nakagawa S, Goldman RD, Fujiwara T.** Validation of pediatric index of mortality 2 (PIM2) in a single pediatric intensive care unit in Japan. *Intensive Care Med* 2012; 38:649-54.
16. **Walfleri A, Silvani P, Musicco M, Salvo I.** Italian Pediatric Sepsis Study (SISPe) Group. Pediatric Index of Mortality 2 score in Italy: a multicenter, prospective, observation study. *Intensive Care Med* 2007;33:1407-13.
17. **หน่วยสถิติ งานเวชระเบียน.** รายงานสถิติผู้ป่วยประจำปี 2553-2554. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
18. **Merphy-Filkins R, Teres D, Lemeshow S, Hosmer DW.** Effect of changing patient mix on the performance of an intensive care unit severity-of-illness model: how to distinguish a general from a specialty intensive care unit. *Crit Care Med*.1996;24:1968-73.

19. **Hosmer DW, Lemeshow S.** Applies logistic regression, 3<sup>rd</sup> edition. Wiley: Newyork; 2013.
20. **Salvo I, Wolfler A, Mandelli A.** Severity score in paediatric intensive care units. In: Gullo A, editor. Anaesthesia, Pain, Intensive Care and Emergency – A.P.I.C.E. Proceedings of the 21st Postgraduate Course in Critical Care Medicine Venice-Mestre, Italy–November 10-13, 2006.
21. **Slater A, Shann F, Pearson G for the PIM Study Group.** PIM 2: a revision of the Paediatric Index of Mortality. Intensive Care Med 2003;29:278-85.
22. **Hariharan S, Krishnanurthy K, Grannum D.** Validation of Pediatric Index of Mortality-2 scoring system in a Pediatric Intensive Care Unit, Barbados. J Trop Pediatr 2010;9:1-5.
23. **Brady AR, Harrison D, Black S, et al.** Assessment and optimization of mortality prediction tools for admissions to pediatric intensive care in the United Kingdom. Pediatrics 2006;117(4), e733-42.

## Evaluation of Mortality Risk Prediction Using Pediatric Index of Mortality 2 in Pediatric Intensive Care Unit at Chiang Mai University Hospital

Kraiwan Kaphan, Sukanlaya Intaboonma, Warunee Janamnuay, Supanee Muangcom, Chisanucha Chaisuwan, Sommai Thepyayon, Patcharaporn Ontakhrai, and Supattra Sarnkhao

Nursing Service Division, Chiang Mai University Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

---

**Objective** To validate the performance of Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) and the quality of care in Pediatric Intensive Care Unit (PICU).

**Methods** This is a prospective study conducted in PICU of Chiang Mai University Hospital. One hundred and twenty patients, age from 1 day to 15 years old, admitted to PICU between 2 November 2012 and 31 August 2013, were recruited. The PIM2 scoring system was used. Discrimination power was analyzed by area under the receiver operating characteristic curve (AUC), calibration was analyzed by Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test. Quality of care in PICU was evaluated by Standardized Mortality Ratio (SMR).

**Result** Fifty eight point four percent of the patients were male and 56.30% were less than 3 years old. Respiratory illness was the most common diagnosis on admission (30.30%). Sixty four point seven percent of this patients received mechanical ventilatory support during their stay in PICU. The predicted mortality according to the PIM2 score ranged from 0.01% to 98.57% with a mean of 21.63% and 38 cases (11.87%) died. Discrimination between survival and death assessed by the AUC was 0.80 [95% confidence interval (CI) 0.71-0.87] resulting from the calculation of the PIM2 score 4.05%. Calibration according to the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test showed a Chi-square value of 6.40 (df = 2),  $p = 0.59$ . The SMR for the whole population was 0.55 (95% CI 0.04–1.06).

**Conclusion** PIM2 showed good discriminatory power and good calibration as well as quality of care of the PICU **Chiang Mai Medical Journal 2016;55(1):17-25.**

---

**Keywords:** Pediatric Index of Mortality 2, PICU



นิพนธ์ต้นฉบับ

## ปัจจัยทำนายความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปนัดดา สุวรรณ, สมาคม บุญยงค์, พุทธชาติ สมณา, อุบล บัวชุม, บุษราพรรณ ยศชัย,  
นิตยา สันป่าแก้ว และ นงนุช บุญอยู่

ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**วิธีการวิจัย** การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงความสัมพันธ์แบบทำนาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด 130 ราย ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยมีเครื่องมือ ได้แก่ แบบประเมินข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินคุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย แบบประเมินความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล แบบประเมินการประสานการดูแล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ descriptive statistics, Pearson's product moment correlation, and stepwise multiple regression

**ผลการศึกษา** กลุ่มตัวอย่างมีความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และการประสานการดูแลก่อนจำหน่ายอยู่ในระดับสูง คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และการประสานการดูแลก่อนจำหน่าย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจาก โรงพยาบาล ( $p < .001$ ) และคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากสามารถทำนายความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้ร้อยละ 19.3 ( $p < .001$ )

**สรุปผลการศึกษา** ผลการศึกษานี้ใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมการเตรียมความพร้อมผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล **เชียงใหม่เวชสาร 2559;55(1):27-40.**

**คำสำคัญ:** ความพร้อมก่อนจำหน่าย การสอนก่อนจำหน่าย การประสานการดูแลก่อนจำหน่าย ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ: ปนัดดา สุวรรณ, M.N.S., ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200, ประเทศไทย อีเมลล์: air-suwan@hotmail.com

วันรับเรื่อง 12 พฤศจิกายน 2558, วันยอมรับการตีพิมพ์ 3 มิถุนายน 2559

## บทนำ

โรคมะเร็งเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย เนื่องจากเป็นโรคที่คุกคามต่อชีวิต การให้ยาเคมีบำบัดเป็นการรักษาหลักอย่างหนึ่งของโรคมะเร็งเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง เพื่อการรักษาให้หายขาด เพื่อทุเลาอาการ เพื่อการรักษาแบบประคับประคอง เพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิต และการกลับเป็นซ้ำของโรค และเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต<sup>[1]</sup>

วิธีบริหารยาเคมีบำบัด เป็นยาที่มีดัชนีในการรักษาต่ำ (low therapeutic index) มิได้ทำลายเฉพาะเซลล์มะเร็งเท่านั้น แต่ทำลายเซลล์ปกติอื่น ๆ ด้วย เซลล์ปกติที่มีอัตราการแบ่งตัวเร็วยิ่งจะถูกทำลายได้โดยง่ายเช่น เซลล์ของไขกระดูก เซลล์สืบพันธุ์ เซลล์รากผม และเซลล์เยื่อเมือกในลำไส้ เป็นต้น ก่อให้เกิดอาการข้างเคียงจากการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด ได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก ปากเป็นแผล เบื่ออาหาร ทำให้เกิดเม็ดเลือดขาวต่ำ เนื่องจากไปกดการทำงานของไขกระดูก เม็ดเลือดแดงต่ำ หรือโลหิตจาง มีการอักเสบของผิวหนัง ผื่นร่วง ทำให้เกิดกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ซาตามปลายนิ้วมีเนื้อเท้า กล้ามเนื้ออ่อนแรง เจ็บปวด ทำให้เกิด cardiac output ลดลง ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ภาวะหัวใจล้มเหลว ผื่นงอกเลือดออกง่าย ผลต่อตับอ่อน ทำให้เกิดภาวะตับอ่อนอักเสบฉับพลัน ไม่มีประจำเดือน เป็นหมัน แท้ง หรือคลอดก่อนกำหนด หรือทารกพิการได้ นอกจากนี้อาจเกิด อาการทั่วไป เช่น ไข้หนาวสั่น อาจเกิดขึ้นหลังจากให้ยาเคมีบำบัดทันทีถึง 6 ชั่วโมง อีกทั้งส่งผลต่อสภาพจิตใจ และอารมณ์ ผู้ป่วยมีความรู้สึก เศร้าโศก สูญเสีย วิตกกังวล กลัวไม่หายจากโรคทำให้ผู้ป่วยไม่รู้สึกสบายอารมณ์ หงุดหงิด เปลี่ยนแปลงง่าย จากอาการข้างเคียงยาเคมีบำบัดดังกล่าวผู้ป่วยควรได้รับการเตรียมความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล<sup>[1]</sup>

ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล (readiness for hospital discharge) เป็นการรับรู้ของผู้ป่วยและครอบครัวเกี่ยวกับการได้รับการเตรียมหรือไม่ได้รับการเตรียมสำหรับการจำหน่ายจากโรงพยาบาล<sup>[2]</sup> ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงพยาบาล และปัจจัยทางการพยาบาล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเช่น ประสบการณ์ การเข้ารับการรักษาด้วยความเจ็บป่วยเดิม ระยะเวลาอนโรงพยาบาล จำนวนครั้งการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และการวางแผนล่วงหน้าในการเข้าโรงพยาบาล ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้เรื่องของภาวะสุขภาพ ส่งผลให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความรู้สึกพร้อมในการดำเนินชีวิตภายหลังออกจากโรงพยาบาล<sup>[3]</sup>

สำหรับปัจจัยทางการพยาบาลได้แก่ คุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย (teaching quality) โดยพบว่าทั้งเนื้อหาการสอน และวิธีการสอน ก่อนจำหน่าย มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่าย ดังการศึกษาของแสงเดือน กันทะชู และคณะ<sup>[3]</sup> สำหรับการศึกษาของไวส์ และคณะ<sup>[4]</sup> เกี่ยวกับการรับรู้ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกอายุรกรรม และศัลยกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายเป็นปัจจัยทำนายความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ปัจจัยด้านการประสานการดูแลหลังจำหน่าย (care coordination) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลโดยทั้งสองปัจจัยร่วมกันทำนายความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ได้ร้อยละ 33 การประสานการดูแลภายหลังการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล เป็นกระบวนการที่มีความจำเป็น และเป็นกิจกรรมที่ผู้ให้บริการหลายวิชาชีพดำเนินการอย่างสอดคล้องประสานกันเพื่อ

ให้การดูแลหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล<sup>[5]</sup>

จะเห็นได้ว่าความพร้อมในการจำหน่ายเป็นผลลัพธ์ของการเปลี่ยนผ่านจากโรงพยาบาลสู่บ้าน ซึ่งในมุมมองของผู้ป่วยยังไม่ค่อยได้รับความสนใจในการศึกษาวิจัย ส่งผลให้ขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ทั้งปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางการพยาบาลรวมถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการจำหน่ายกับความสามารถในการปรับตัวในการดูแลตนเองที่บ้านภายหลังจำหน่ายของผู้ป่วย จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยในประเทศไทยยังไม่มีการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการงานวิจัยที่ศึกษาความพร้อมในผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด ทำให้ขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อม ในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ทั้งปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางการพยาบาล รวมถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการจำหน่ายกับความสามารถในการปรับตัวในการดูแลตนเองที่บ้านภายหลังจำหน่ายของผู้ป่วยประกอบกับจากสถิติประจำปี 2552-2556 พบผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดกลับมาอนโรงพยาบาลซ้ำใน 28 วันหลังออกจากโรงพยาบาลเป็นจำนวน 1,256, 1,324, 1,430, 1,427, 1,532 ราย ตามลำดับโดยคิดเป็นอัตราการ readmission เท่ากับร้อยละ 15.75, 19.46, 23.19, 22.37, 24.52 ตามลำดับ<sup>[6]</sup> ผู้ป่วยจำเป็นต้องเข้ารับรักษาในโรงพยาบาล เพื่อให้การรักษาที่เหมาะสม และแก้ไขอาการข้างเคียงของยาเคมีบำบัดได้อย่างรวดเร็ว และครอบคลุม ดังนั้นการจำหน่ายกลับบ้านโดยไม่ได้มีการเตรียมอาจมีโอกาที่จะได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวได้

ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัย เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความ

พร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน กำหนดแนวทางในการส่งเสริมให้ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดมีความพร้อมก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลด้านการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยในอนาคต ซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างถูกต้อง เหมาะสม ทั้งสภาพร่างกาย จิตใจ สังคมและเศรษฐกิจ<sup>[7]</sup>

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

1. ศึกษาความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่
2. ศึกษาคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลโดยพยาบาลสำหรับผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่
3. ศึกษาการประสานการดูแลหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่
4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้ป่วยและปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาลคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่

5. ศึกษาอำนาจการทำนายของปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และการประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงกลุ่มตัวอย่าง แนะนำตัวเอง บอกวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาการวิจัย พร้อมชี้แจงถึงสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในการตอบรับ หรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งการรักษา ความลับของข้อมูล เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากแบบสอบถามไว้เป็นความลับ และทำลายทิ้งหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จสิ้น การวิเคราะห์ และรายงานผลทำการวิเคราะห์ในลักษณะภาพรวมโดยไม่ระบุชื่อผู้ร่วมวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบประเมินข้อมูลส่วนบุคคลประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด สถานภาพสมรส อาชีพปัจจุบัน รายได้ตนเองต่อเดือน ความเพียงพอของรายได้ แหล่งรายได้ ลักษณะการอยู่อาศัย ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าโรงพยาบาลได้แก่ การวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล จำนวนครั้งของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ประสบการณ์การเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

ด้วยความเจ็บป่วยเดียวกัน ระยะเวลาอนโรงพยาบาล และข้อมูลการเจ็บป่วยได้แก่ โรคประจำตัวที่ทำให้ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล โรคประจำตัวอื่น ๆ ประวัติการใช้ยา สิทธิการรักษาพยาบาล โรงพยาบาลที่ใช้บริการเป็นประจำ และสถานบริการใกล้บ้าน 2) แบบประเมินคุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย ฉบับผู้ใหญ่ (The Quality of Discharge Teaching Scale (QDTS) ที่พัฒนาโดยไวส์ และคณะ<sup>[8]</sup> มีจำนวน 18 ข้อ เพื่อประเมินการรับรู้ของผู้ป่วยเกี่ยวกับการสอนก่อนจำหน่าย ใน 3 องค์ประกอบได้แก่ เนื้อหาการสอนที่ต้องการ หมายถึงข้อมูลที่ผู้ป่วยรับรู้ว่าตนเองต้องการก่อนจำหน่าย เนื้อหาการสอนที่ได้รับ หมายถึงข้อมูลที่ผู้ป่วยรับรู้ว่าตนเองได้รับ และวิธีการสอน หมายถึงทักษะของพยาบาลในการให้ข้อมูลที่ผู้ป่วยต้องการเพื่อการจำหน่าย โดยมีค่าดัชนีความเชื่อมั่นครอนบาคอัลฟา ของแต่ละองค์ประกอบเท่ากับ 92, และ 0.85 ตามลำดับลักษณะคำตอบมีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-10 คะแนนในแต่ละข้อคำถาม คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0-180 โดยคะแนนมาก หมายถึงการสอนก่อนจำหน่ายมีคุณภาพมาก คะแนนน้อย หมายถึงคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายมีคุณภาพน้อย 3) แบบประเมินความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล ฉบับภาษาไทย (The Readiness for Hospital Discharge Scale: RHDS) ที่พัฒนาโดย ศรีนรัตน์ ศรีประสงค์ และคณะ<sup>[8]</sup> แปลจากแบบวัด The Readiness for Hospital Discharge Scale: RHDS Adult Form ของที่ไวส์ และคณะ<sup>[9]</sup> มีจำนวน 23 ข้อ เพื่อประเมินการรับรู้ของผู้ป่วยเกี่ยวกับความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลสู่บ้าน ใน 4 องค์ประกอบได้แก่ 1) ความรู้สึกของผู้ป่วยในวันก่อนจำหน่าย (สถานะด้านสุขภาพ) 2) ความรู้ของผู้ป่วยเกี่ยวกับการจัดการตนเองที่บ้าน (ความรู้) 3) ความสามารถในการจัดการดูแลตนเอง

ที่บ้าน (การปรับตัว) 4) การได้รับการสนับสนุนด้านอารมณ์และความช่วยเหลือที่บ้าน (การคาดหวัง การได้รับการสนับสนุน) โดยมีค่าดัชนีความเชื่อมั่นครอนบาค อัลฟา ของเครื่องมือทั้งชุดเท่ากับ .93 และแต่ละองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .82-90 ลักษณะคำตอบมีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-10 คะแนนในแต่ละข้อคำถามคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0-230, 0-240 คะแนนโดยคะแนนมาก หมายถึง มีความพร้อมมากในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล คะแนนน้อย หมายถึง มีความพร้อมน้อยในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล 4) แบบประเมินการประสานการดูแล (The Care Coordination Scale: CCS) ที่พัฒนาโดย ฮาดจิสต้าฟโรพอลอส และคณะ<sup>[10]</sup> มีข้อคำถาม 27 ข้อ เพื่อประเมินการประสานการดูแลก่อนจำหน่ายประกอบด้วย การประสานเพื่อความต่อเนื่องด้านข้อมูล (information continuity) ความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ (relational continuity) และความต่อเนื่องด้านการจัดการ (management continuity) ลักษณะคำตอบเป็นความคิดเห็น 5 ระดับโดย 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึง 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 27-135 โดยคะแนนมาก หมายถึง มีการประสานการดูแลดี คะแนนน้อย หมายถึง มีการประสานการดูแลไม่ดี

ทดสอบคุณภาพเครื่องมือ ด้านความตรงด้านเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยนำไปทดสอบความตรงด้านเนื้อหาโดยการแปลย้อนกลับ (back translation) โดยผู้วิจัยแปลเครื่องมือฉบับภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย แล้วให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านภาษาไทยและภาษาอังกฤษแปลกลับเป็นภาษาอังกฤษ และนำเครื่องมือฉบับภาษาอังกฤษต้นฉบับและฉบับแปลกลับเป็นภาษาอังกฤษมาเทียบความเหมือนกัน (similarity) และทำการแปลย้อนกลับจนฉบับภาษาอังกฤษตรงกัน หากความเชื่อมั่น (reli-

ability) โดยนำไปตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) โดยทดสอบกับผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ราย และนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคอัลฟา (Cronbach alpha coefficient) ดังนี้ คือ แบบประเมินคุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย = 0.87 แบบประเมินการประสานการดูแลก่อนจำหน่าย = 0.89 แบบประเมินความพร้อม ในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล = 0.90

## วิธีการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงความสัมพันธ์แบบทำนาย (predictive correlational research design) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ สูติศาสตร์ และนรีเวชกรรม และพิเศษทั่วไป และพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ในช่วงระหว่าง ธันวาคม 2557 ถึงกุมภาพันธ์ 2558 จำนวน 130 ราย โดยคัดเลือกแบบเจาะจงโดยมีเกณฑ์คัดเลือกคือ 1) อายุ ตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป 2) เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาล ในหอผู้ป่วยงานการพยาบาลอายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ สูติศาสตร์และนรีเวชกรรม และพิเศษทั่วไป และพิเศษเฉพาะทาง แพทย์มีแผนการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ 3) ได้รับการวินิจฉัยด้วยโรค มะเร็ง และได้รับยาเคมีบำบัด 4) สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยเข้าใจ 5) ยินดีเข้าร่วมการวิจัย ส่วนเกณฑ์การคัดผู้ป่วยออกได้แก่ ผู้ป่วยมีอาการหนักจนไม่สามารถกลับบ้านได้ ผู้วิจัยเสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดำเนินการขออนุญาตใช้เครื่องมือวิจัย

ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อได้รับอนุญาต ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยก่อนวันจำหน่าย ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกผู้ป่วยตามเกณฑ์ที่กำหนด ศึกษาข้อมูลจากแฟ้มประจำตัวผู้ป่วยอธิบายข้อมูลการวิจัยให้ผู้ป่วยทราบเพื่อตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย และให้ผู้ป่วยลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หลังจากนั้นให้ผู้ป่วยตอบแบบสอบถาม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างอายุ 23-83 ปี อายุเฉลี่ย 54.14 ปี ส่วนใหญ่เป็นผู้ใหญ่ตอนปลาย (50-60) เพศหญิง สถานภาพสมรสคู่ นับถือศาสนาพุทธ จบการศึกษาระดับประถมศึกษา อาชีพรับจ้าง มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท บาท ความพอเพียงของรายได้กับค่าใช้จ่ายในครอบครัวระดับพอใช้ แหล่งรายได้มาจากการประกอบอาชีพ อยู่กับคู่สมรสและบุตรหลาน การวินิจฉัยเป็นโรคมะเร็งปอดมากที่สุด รองลงเป็นมะเร็งกระเพาะอาหาร มีระยะเวลาที่เข้ารับการรักษา < 10 วัน ได้รับการวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ไม่มีโรคประจำตัวอื่น ๆ และใช้สิทธิบัตรสุขภาพถ้วนหน้า

ความพร้อมก่อนออกจากโรงพยาบาลโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยด้านความพร้อมที่จะกลับบ้าน พบว่ากลุ่มตัวอย่างพร้อมที่จะกลับบ้านร้อยละ 98.47 ไม่พร้อมที่จะกลับบ้าน ร้อยละ 1.53 และเมื่อจำแนกตามรายด้าน พบว่าด้านบุคคล ด้านความรู้ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านความคาดหวังการได้รับการสนับสนุนอยู่ในระดับสูงทุกด้าน คุณภาพการนอนก่อนจำหน่ายออกจาก

โรงพยาบาล พบว่าด้านเนื้อหาการสอน และด้านทักษะการสอน อยู่ในระดับสูงทุกด้าน การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลโดยรวมอยู่ในระดับสูงเมื่อจำแนกตามรายด้าน พบว่าด้านความต่อเนื่องด้านข้อมูล ด้านความต่อเนื่องด้านการจัดการ ด้านความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพอยู่ในระดับสูงทุกด้าน

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ และประสบการณ์การเข้ารับการรักษาด้วยความเจ็บป่วยเดิม และปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ได้แก่ การวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลล่วงหน้า ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ไม่มีความสัมพันธ์กับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r = .398, p < 0.001$ ) โดยมีระดับความสัมพันธ์ อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาการสอน ( $r = .436, p < 0.001$ ) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอยู่ในระดับปานกลาง ด้านทักษะการสอน ( $r = .323, p < 0.001$ ) โดยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอยู่ในระดับปานกลาง

การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r = .416, p < 0.001$ ) โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกรายด้าน พบว่าความต่อเนื่องด้านข้อมูล ( $r = .438, p < 0.001$ ) โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับ

**ตารางที่ 1.** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ได้แก่ คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลโดยพยาบาล การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายและ ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล (n=130)

การรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง (n=130)		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ
ความพร้อมก่อนออกจากโรงพยาบาล	8.59	1.46	ระดับสูง
ด้านความพร้อมที่จะกลับบ้าน	พร้อมร้อยละ 98.47	ไม่พร้อมร้อยละ 1.53	
ด้านบุคคล	7.68	1.45	ระดับสูง
ด้านความรู้	8.86	2.28	ระดับสูง
ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา	9.10	3.00	ระดับสูง
ด้านความคาดหวังการได้รับการสนับสนุน	8.74	1.79	ระดับสูง
คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล	8.58	1.49	ระดับสูง
ด้านเนื้อหาการสอน	8.38	1.55	ระดับสูง
ด้านทักษะการสอน	8.77	1.49	ระดับสูง
การประสานการดูแลก่อนจำหน่าย	4.37	0.53	ระดับสูง
ความต่อเนื่องด้านข้อมูล	4.27	.58	ระดับสูง
ความต่อเนื่องด้านการจัดการ	3.99	.81	ระดับสูง
ความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและ บุคลากรสุขภาพ	4.46	.55	ระดับสูง

**ตารางที่ 2.** ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ และประสบการณ์การเข้ารับการรักษาด้วยความเจ็บป่วยเดิม และปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ได้แก่ การวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลล่วงหน้า ระยะเวลาอนโรพยาบาล กับความพร้อม ในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (n=130)

ปัจจัย	ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล		
	Pearson's Correlation	Sig.(2-tailed)	ระดับความสัมพันธ์
ปัจจัยด้านผู้ป่วย			
อายุ	.084	.342	ต่ำ
เพศ	.054	.542	ต่ำ
ประสบการณ์การเข้ารับการรักษาด้วยความเจ็บป่วยเดิม	.043	.631	ต่ำ
ปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษา			
การวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลล่วงหน้า	.087	.324	ต่ำ
ระยะเวลาอนโรพยาบาล	.000	.997	ต่ำ

**ตารางที่ 3.** ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย การประสานการดูแลก่อนจำหน่าย กับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับการบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ใช้การวิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยวิธี Pearson's product moment Correlation coefficient

ปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล	ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล		
	Pearson's Correlation	p-value	ระดับความสัมพันธ์
คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล	.398***	<.001	ระดับปานกลาง
ด้านเนื้อหาการสอน	.436***	<.001	ปานกลาง
ด้านทักษะการสอน	.323***	<.001	ปานกลาง
การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล	.416***	<.001	ระดับปานกลาง
ความต่อเนื่องด้านข้อมูล	.438***	<.001	ปานกลาง
ความต่อเนื่องด้านการจัดการ	.352***	<.001	ปานกลาง
ความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ	.294***	<.001	ต่ำ

\*\*\*  $p < .001$

ปานกลาง ความต่อเนื่องด้านการจัดการ โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ( $r = .352, p < 0.001$ ) ความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วย และบุคลากรสุขภาพ ( $r = .294, p < 0.001$ ) โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ

ปัจจัยด้านคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลมีอำนาจในการพยากรณ์ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ตัวพยากรณ์มีอำนาจในการพยากรณ์ได้ร้อยละ 19.3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.439 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 1.335$  ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 3.981 และได้สมการพยากรณ์ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลเมื่อทราบคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายเป็น  $Y = 3.981 + 0.331X$

## วิจารณ์

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยด้านผู้ป่วยได้แก่ อายุ เพศ และประสบการณ์การเข้ารับการรักษาด้วยความเจ็บป่วยเดิม และปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ได้แก่ การวางแผนการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลล่วงหน้า ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ไม่มีความสัมพันธ์กับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล อาจเนื่องจากผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้เรื่องของภาวะสุขภาพ เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความรู้สึกพร้อมในการดำเนินชีวิตภายหลังออกจากโรงพยาบาลผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยโรคเดิม ทำให้ผู้ป่วยมีความรู้เกี่ยวกับภาวะสุขภาพตนเอง และมีความมั่นใจในการจัดการตนเองเพิ่มมากขึ้น จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาลที่ยาวนานกว่าย่อมทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเรียนรู้การจัดการกับโรคภายใต้สิ่งแวดล้อม และระบบการรักษาพยาบาลได้มากกว่าการนอนโรง

**ตารางที่ 4.** ผลการค้นหาตัวแปรพยากรณ์ที่ดีโดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

ชุดของตัวพยากรณ์ที่ดี	R	R square	Adjusted R square	Std.error of the estimate	Change statistics		
					R square change	F change	Sig. F change
คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล	.439	.193	.146	1.338	.047	4.096	.000

ลำดับที่ 1 ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม

Model	Sum of Squares	df	Mean square	F	Sig.
Regression	51.393	7	7.342	4.096	.000 <sup>a</sup>
Residual	215.090	120	1.792		
Total	266.483	127			

ลำดับที่ 2 ตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์ในสมการ ดังตารางที่ 5

Model	Understandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std.error	Beta		
(Constant)	3.981	1.242		3.206	.001***
คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล	0.331	.094	.334	3.523	.001***

\*\*\*  $p < .001$ ; a,  $\alpha = 3.981$

**ตารางที่ 5.** ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรพยากรณ์ที่ดี 1 ตัวแปรจากการใช้ตัวแปรพยากรณ์ 7 ตัว กับตัวแปรเกณฑ์

ค่าคงที่/ตัวพยากรณ์	b	Std.error	Beta	t	p-value
ค่าคงที่	3.981	1.242		3.206	.000***
ปัจจัยด้านอายุ	.21	.010	.183	2.103	.037
ปัจจัยด้านเพศ	1.94	.43	.65	.762	.488
ปัจจัยด้านประสบการณ์การเข้ารับการรักษา	.248	.554	.038	.444	.658
ปัจจัยด้านการวางแผนการเข้ารับการรักษาล่วงหน้า	.388	.286	.114	1.359	.177
ปัจจัยด้านระยะเวลาอนโรงพยาบาล	.043	.073	.051	.590	.556
ปัจจัยด้านคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล	.331	.094	.334	3.523	.000***
ปัจจัยด้านการประสานการดูแลก่อนจำหน่าย	.291	.261	.105	1.112	.268

R= .439                      SE est = 1.338                      F= 4.096

R2= .193                       $\alpha = 3.981$

\*\*\*  $p < .001$

พยาบาลในระยะที่สั้น ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการวางแผนล่วงหน้าทราบวัตถุประสงค์การรักษาที่ชัดเจน มีระยะเวลาในการรักษาพยาบาลตามมาตรฐาน ซึ่งทำให้ผู้ป่วยทราบว่าตนเองจะได้รับบริการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลเมื่อใด

คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอยู่ในระดับปานกลาง ด้านทักษะการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลอยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีคณะกรรมการ Excellence Oncology จัดการอบรมสำหรับพยาบาลเพื่อให้มีความรู้และความชำนาญในการให้การพยาบาลผู้ป่วยมะเร็งที่ต้องรักษาด้วยการให้ยาเคมีบำบัด มีการจัดทำคู่มือให้ความรู้แก่ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดประจำทุกหอผู้ป่วย มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตัวตั้งแต่หอผู้ป่วยนอก และหอผู้ป่วยในที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษายู่ ประกอบกับมีการจัดอบรมสัมมนาวิชาการอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของไวส์และคณะ<sup>[4]</sup> เกี่ยวกับการรับรู้ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกอายุรกรรม และศัลยกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายเป็นปัจจัยทำนายความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาล จำนวน 147 ราย พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการสอนก่อนจำหน่ายออกโรงพยาบาลโดยพยาบาลที่มีการเตรียมด้านเนื้อหาการสอนและมีทักษะการสอนที่ดี ทำให้ผู้ป่วยเกิดความพร้อมที่จะกลับไปดูแลตนเองที่บ้าน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการ

ศึกษาของณาดยา ขุนทอง<sup>[11]</sup> ที่ทำการศึกษาศึกษาผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการบริการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลจำนวน 30 ราย พบว่าผู้ป่วยมีความต้องการข้อมูลจากพยาบาลที่ดูแลอยู่ในระดับสูงและสูงกว่าที่ได้รับจากพยาบาลที่ดูแล และอาเธอร์และคณะ<sup>[12]</sup> ที่ทำการศึกษาในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันจำนวน 111 ราย พบว่าผู้ป่วยได้รับข้อมูลตรงตามความต้องการและครอบคลุมที่จะนำไปปฏิบัติได้เมื่อกลับไปอยู่ที่บ้าน แต่มีความแตกต่างจากงานวิจัยของสตีวาร์ด และคณะ<sup>[13]</sup> ที่พบว่าพยาบาลไม่มีความกระตือรือร้น และใส่ใจในการให้ข้อมูล และรับฟังผู้ป่วย แต่จะให้ข้อมูลเมื่อผู้ป่วยหรือญาติสอบถามเท่านั้น และคำตอบที่ได้นั้นไม่ชัดเจนและครบถ้วนตามที่สอบถาม

การประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ความต่อเนื่องด้านข้อมูลมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ความต่อเนื่องด้านการจัดการโดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ความต่อเนื่องด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรสุขภาพ โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ อาจเนื่องมาจากทางโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีระบบการทำงานแบบสหสาขาวิชาชีพ เช่น Patient Care Team (PCT) oncology ของภาควิชาอายุรศาสตร์ PCT breast cancer ของภาควิชาศัลยศาสตร์ ทีม PCT CA cervix ของภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชกรรม และทีม PCT bone tumor ของภาควิชาออร์โธปิดิกส์ เป็นต้น ทีม PCT มีการประสานงานและวางแผนการดูแลหลังจำหน่ายร่วมกับผู้ป่วยครอบครัวและเครือข่ายสำหรับเยี่ยมบ้านในชุมชน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง มีการจัดอบรมวิชาการ

เกี่ยวกับเทคนิคการดูแลเฉพาะโรค การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษ ตลอดจนการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมภายในบ้านให้เหมาะสมกับผู้ป่วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของไวส์และคณะ<sup>[4]</sup> เกี่ยวกับการรับรู้ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกอายุรกรรม และศัลยกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า การประสานการดูแลหลังจำหน่ายเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการจำหน่าย การประสานการดูแลภายหลังการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล เป็นกระบวนการที่มีความจำเป็นและเป็นกิจกรรมที่ผู้ให้บริการหลายวิชาชีพดำเนินการอย่างสอดคล้องกัน เพื่อให้การดูแลหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยรายหนึ่งได้เป็นไป อย่างเหมาะสม และสามารถสนองตอบความต้องการของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

อำนาจการทำนายของปัจจัยด้านผู้ป่วย ปัจจัยด้านการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล คุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาล และการประสานการดูแลก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลต่อความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ การทดสอบนัยสำคัญของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรพยากรณ์ที่ดีกับตัวแปรเกณฑ์ โดยใช้การทดสอบเอฟ (F-test) พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าปัจจัยด้านคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายจากโรงพยาบาลมีอำนาจในการพยากรณ์ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ตัวพยากรณ์มีอำนาจในการพยากรณ์ได้ร้อยละ 19.3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.439 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ  $\pm 1.335$  ค่าคงที่ของสมการ

พยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 3.981 และได้สมการพยากรณ์ความพร้อมในการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลเมื่อทราบคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายเป็น  $Y = 3.981 + 0.331X$  เนื่องจากฝ่ายการพยาบาล สังกัดในโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ซึ่งเป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยระดับตติยภูมิ รักษาโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด มีคณะกรรมการ Excellence Oncology จัดการอบรมสำหรับพยาบาลเพื่อให้มีความรู้และความชำนาญในการให้การพยาบาลผู้ป่วยมะเร็งที่ต้องรักษาด้วยการให้ยาเคมีบำบัดประจำปี มีการจัดทำคู่มือให้ความรู้แก่ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดประจำทุกหอผู้ป่วย มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตัวตั้งแต่หอผู้ป่วยนอก และหอผู้ป่วยในที่มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาอยู่ ประกอบกับมีการจัดอบรม สัมมนาวิชาการอย่างต่อเนื่อง แต่ตัวพยากรณ์มีอำนาจในการพยากรณ์ได้ ร้อยละ 19.3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.439 ซึ่งยังมีค่าค่อนข้างน้อยอยู่ควรมีการพัฒนาคุณภาพการสอนก่อนจำหน่าย ทั้งด้านเนื้อหา และทักษะการสอนต่อไป พยาบาลควรศึกษาค้นคว้าวิทยาการใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาวิธีการสอนให้ทันสมัยทันกับ ความก้าวหน้าในด้านการรักษาของแพทย์ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี และสามารถพัฒนาการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เพิ่มช่องทางการเรียนรู้ มีทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ที่ฝ่ายการพยาบาลสนับสนุนเพื่อให้พยาบาลได้พัฒนาศักยภาพการสอนได้อย่างเต็มที่ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ สอดคล้องกับการศึกษาของไวส์ และคณะ<sup>[4]</sup> เกี่ยวกับการรับรู้ความพร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกอายุรกรรมและศัลยกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพการสอนโดยทำนายความ

พร้อมในการจำหน่ายจากโรงพยาบาลได้ร้อยละ 33 และงานวิจัยของแสงเดือน กันทะขู้ และคณะ<sup>[3]</sup> ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครผลการศึกษพบว่า การสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลสามารถทำนายความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาของ สมิต และ ไทท์<sup>[14]</sup> และการศึกษาของ อาเธอร์ และคณะ<sup>[12]</sup> ที่พบว่าผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันที่ได้รับข้อมูลจากการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลตรงตามความต้องการ จำมีความพร้อมที่จะกลับไปดูแลตนเองที่บ้าน และสามารถจัดการดูแลสุขภาพของตนเองได้เมื่อกลับไปอยู่บ้าน และการศึกษาของ เมลลิช และคณะ<sup>[15]</sup> ที่พบว่าการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลเป็นวิธีการของพยาบาลในการจัดการช่วยเหลือโดยการเตรียมความพร้อมของผู้ป่วยที่จะเปลี่ยนผ่านจากการรับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นกลับไปดูแลตนเองที่บ้าน

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านการปฏิบัติการพยาบาล ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด โดยพิจารณาจากปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล คือ การสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ดังนั้นพยาบาลและบุคลากรทางสุขภาพ ควรตระหนักและให้ความสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้ป่วยได้รับการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลที่มีคุณภาพดี เช่น การสร้างโปรแกรมการสอนก่อนจำหน่ายออกจาก

โรงพยาบาลที่มีเนื้อหา การสอนที่ครอบคลุมและชัดเจนเกี่ยวกับการดูแลตนเองที่บ้าน และสามารถนำข้อมูลที่ได้รับจากการสอนไปปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งการจัดเตรียมคู่มือ ในการดูแลตนเองแก่ผู้ป่วย เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติตนภายหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยพยาบาลที่สอนควรประเมินความต้องการข้อมูลของผู้ป่วย และญาติก่อนการสอน พยาบาลที่สอนควรมีทักษะการสอนที่ดีในการอธิบาย และสื่อสารให้ผู้ป่วยและญาติเกิดความรู้ ความเข้าใจในข้อมูลที่ได้จากการสอน

2. ด้านการบริหารพยาบาล ผลการวิจัยจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารทางการพยาบาลในการปรับปรุงคุณภาพการวางแผนจำหน่ายโดยการกำหนดรูปแบบการวางแผนจำหน่ายที่เหมาะสมกับหน่วยงาน จัดการอบรม หรือส่งเสริมความรู้ทางด้านวิชาการให้แก่พยาบาล เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพการสอนก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล การประสานการดูแลก่อนจำหน่าย และการประเมินความพร้อมก่อนออกจากโรงพยาบาลไปใช้ในผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการพยาบาล ทั้งในด้านการป้องกัน ช่วยเหลือ ส่งเสริม และฟื้นฟูสภาพร่างกาย และจิตใจให้แก่ผู้ป่วยและญาติ ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล พร้อมทั้งใช้เป็นแนวทางในการจัดอบรมทักษะการสอนของพยาบาล ในการพัฒนาลักษณะ หรือบุคลิกภาพของพยาบาล ในการสอนผู้ป่วยก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล แม้เนื้อหาการสอนมีความสำคัญ และถ้าพยาบาลไม่มีทักษะที่ดี จะส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับข้อมูลในการดูแลสุขภาพของตนเองไม่ครอบคลุม และเพียงพอที่จะนำไปเป็นแนวปฏิบัติได้ แต่ถ้าหากพยาบาลมีการเตรียมเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมและมีทักษะการสอนที่ดี จะส่งผลให้ผู้ป่วยมีความรู้ที่จะ

จัดการดูแลสุขภาพตนเองได้ที่บ้าน

3. ด้านการวิจัย ผลการวิจัยจะทำให้ได้แนวทางการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่าย และการทดสอบประสิทธิผลการเตรียมผู้ป่วยก่อนออกจากโรงพยาบาลต่อไป

### จริยธรรม

การศึกษาวิจัยนี้ ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ ผู้วิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

### การมีส่วนได้ส่วนเสีย

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่มีส่วนได้ ส่วนเสีย (no conflicts of interest)

### เอกสารอ้างอิง

1. Raez LE, Lilenbaum R. New developments in chemotherapy for advance non-small cell lung cancer. *Curr Opin Oncol* 2006;18:156-61.
2. วงจันทร์ เพชรพิเชฐเชียร. การพยาบาลที่เป็นเลิศในการดูแลผู้ป่วยโรคมะเร็ง. สงขลา : ชานเมืองการพิมพ์. 2554.
3. แสงเดือน กันทะขู้, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ, คะเนิงนิจ พงศ์ถาวรภมม, ฉัตรกนก ทุมวิภาต. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน. *J Nurs Sci* 2009;21:83-91.
4. Weiss ME, Piacentine LB, Lokken L, et al. Perceived readiness for hospital discharges

in adult medical - surgical patients. *Clin Nurs Spec* 2007;21:31-42.

5. Browdie R. Why Is Care Coordination So Difficult to Implement Generations. *J Am Soci Aging* 2013;37:62-7.
6. หน่วยสถิติ งานเวชระเบียน. รายงานสถิติผู้ป่วยประจำปี 2552-2556. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. 2557.
7. วันเพ็ญ พิเชิตพรชัย และอุษาวดี อัครวิเศษ. การวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยแนวคิด และการประยุกต์ใช้. กรุงเทพฯ: คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2545.
8. ศรีนรัตน์ ศรีประสงค์, สมจิต หนูเจริญกุล, อรสา พันธุ์ภักดี, รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์, คเนิงนิจ พงศ์ถาวรภมม, ธวัชชัยวรพงษ์. ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อการรับรู้ความพร้อมก่อนออกจากโรงพยาบาลของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน, วารสารโรคหัวใจและทรวงอก 2011;22:44-57.
9. Weiss M, Piacentine LB. Psychometric properties of the readiness for hospital discharge scale. *J Nurs Mea* 2006; 14:163-80.
10. Hadjistavropoulos H, Biem H, Sharpe D, Bourgault-Fagnou M, Janzen J. Patient perceptions of hospital discharge: reliability and validity of a Patient Continuity of Care Questionnaire. *Int J Qual Health C* 2008;20:314-23.
11. ณาตยา ขุนทอง. ความคิดเห็นของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจต่อบริการพยาบาล: กรณีศึกษาแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลเจ้าพระยาบรมราชจักรีวงศ์สุพรรณบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล. 2543.
12. Oterhals K, Hanestad BR, Eide GE, Hanssen TA. The relationship between inhospital information and patient satisfaction after acute myocardial infarction. *Eur J Cardiovasc Nurse* 2006;5:303-10.
13. Stewart M, Davididson K, Meade D, Hirth A, Makrides L. Myocardial infarction: survivors and spouses stress, coping, and support. *J Adv Nurs* 2000;31:1315-360.
14. Smith J, Liles C. Information needs before hospital discharge of myocardial infarction patients: a comparative, descriptive study. *J Clin Nurs* 2007;16:662-71.

15. Meleis AI, Sawyer LM, Im EO, Messias DK, Schumacher K. Experiencing transitions: an emerging middle-range theory. *ANS Adv Nurs Sci* 2000;23:12–28.

## Predicting factors of readiness for hospital discharge among hospitalized cancer patients receiving chemotherapy at Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital

Panadda Suwan, Smakom Boonyong, Puttachat Somana, Ubon Burchum, Busarapan Yotchai, Nittaya Sunpakaew, and Nongnuch Bunyoo

Nursing Service Division, Chiang Mai University Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

---

**Objective** The purpose of this correlation predictive study were to examine the readiness for hospital discharge in patient receiving chemotherapy at Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital.

**Methods** The sample comprised 130 patients receiving chemotherapy at Maharaj Nakorn Chiang Mai. Data collection was performed December 2014 to February 2015. The research instruments were demographic questionnaire, (The Quality of Discharge Teaching Scale (QDTS), The Care Coordination Scale: CCS and The Readiness for Hospital Discharge Scale: RHDS. The data were statically analyzed using descriptive statistics, Pearson's product moment correlation, and stepwise multiple regression

**Results** The study revealed that the sample had high level of readiness for hospital discharge (mean =8.59, SD. =1.46), good Quality of Discharge Teaching (mean =8.58 , SD. = 1.49) and good The Readiness for Hospital Discharge (mean =4.37, SD. =0.53). There was a significantly positive relationship between readiness for Hospital Discharge and Quality of Discharge Teaching ,with the Correlation coefficients of ( $p < 0.001$ ) respectively. Readiness for hospital discharge accounted for the variance explained in Quality of Discharge Teaching 19.3% ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion** The study results have implications for nurses and other healthcare providers in regards to the development of readiness for hospital discharge intervention and promotion of the Quality of Discharge Teaching. In addition, the results provide patients with adequate information that could enhance their readiness for hospital discharge and continuing care. **Chiang Mai Medical Journal 2016;55(1):27-40.**

---

**Keywords:** the readiness for hospital discharge, the Care Coordination Scale, Quality of Discharge Teaching, patient receiving chemotherapy

# Deep vein thrombosis and pulmonary embolism in neurosurgical patients

Ananchanok Saringcarinkul, Pathomporn Pinon, and Yodying Punjasawadwong

Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

---

Deep vein thrombosis (DVT) is a common complication reported in the neurosurgical population. Some cases of DVT are followed by pulmonary embolism (PE), which can be a serious cause of morbidity and mortality in the postoperative period. Significant risk factors of DVT development in patients undergoing intracranial surgery have been reported. Therefore, screening methods for early detection, measures of prophylaxis and DVT treatment have been proposed and utilized widely. However, the controversy remains over whether a single method or combination of pharmacological and mechanical methods is more effective in preventing DVT, while minimizing surgical bleeding, which is a serious problem for neurosurgeons. **Chiang Mai Medical Journal 2016;55(1):41-8.**

---

**keywords:** Keywords: deep vein thrombosis, pulmonary embolism, venous thromboembolism, neurosurgical patients

## Introduction

Deep vein thrombosis (DVT) and pulmonary embolism (PE) are included in venous thromboembolism (VTE)<sup>[1]</sup> and should be of concern because they can result in postoperative morbidity and mortality<sup>[2]</sup>. Significant risk factors of VTE development in patients undergoing intracranial surgery have been documented. Nevertheless, there is neither a standard guideline in the prevention of DVT or PE in neurosurgery nor a general protocol in the management of early postoperative DVT or PE after craniotomy<sup>[2]</sup>. Perhaps, the risk of intracranial hemorrhage (ICH) following heparin prophylaxis for preventing VTE is not fully verified<sup>[3]</sup>.

## Incidence

Generally, isolated DVT is not a life-threatening event. Nevertheless, its incidence in the neurosurgical population is high at 19-50%<sup>[4,5]</sup>. While only 1.5-5% of patients with DVT develop PE, the fatality rate of PE is high at 9 to 50%<sup>[4,5]</sup>. In adult patients undergoing craniotomy for brain tumors, the incidence of DVT and PE in the perioperative period is 2-17%<sup>[3,6,7]</sup> and 1.4-1.8%, respectively<sup>[7,8]</sup>. The VTE rates are similar in patients undergoing both clipping and coiling cerebral aneurysm, in which the overall rates of VTE (DVT or PE), DVT, and PE are 4.4%, 3.5%, and 1.2%, respectively<sup>[8]</sup>. It is difficult to interpret reported articles because there is no standard definition for DVT (e.g., clinically silent or manifested) or

differences in screening methods<sup>[9]</sup>. A major challenge is comparing rates across studies, due to the number of various factors<sup>[10]</sup>, of which the technique of DVT screening, such as light-emitting diode (LED), increased the rate of DVT to 6.3% over time from 2009 to 2010; whereas PE rates were relatively stable<sup>[9]</sup>. The incidence of DVT was reported to be as high as 72% when using more sensitive screening methods, such as 125I-fibrinogen-uptake tests<sup>[11]</sup>. Nevertheless, the clinical incidence of DVT ranges up to 32%<sup>[12]</sup>.

## Diagnosis

Diagnosis of DVT and PE is generally unreliable when using clinical examination alone<sup>[12-14]</sup>. Radiologic examination plays a potential role in confirming and localizing the site of DVT and occurrence of PE. Doppler venous ultrasound may be sufficiently accurate in detecting asymptomatic VTE prior to clinical manifestation. Doppler ultrasound is a noninvasive diagnostic tool, but less sensitive when compared to contrast venography<sup>[15-17]</sup>.

In general, venography and MRI are not ordered routinely.

Of the varied screening and diagnostic methods ordered in each neurosurgical center, some institutions use only LED to screen patients with leg swelling and pain, whereas other hospitals perform routine screening studies in all patients or only those at high risk<sup>[8,18,19]</sup>. However, studies using contrast venography and 125I fibrinogen reported higher rates of DVT than those using LED<sup>[4,20,21]</sup>. Duplex scan; a combination of traditional and Doppler ultrasound, offers sensitivity and specificity of over 90% in the diagnosis of DVT, especially for proximal DVT<sup>[22,23]</sup>. In 1995, Well *et al* developed a clinical model for predicting deep vein thrombosis<sup>[24]</sup>. The clinical parameter checklist was divided into major and minor points. The probability of DVT was classified into 3 groups of high, moderate, and low (Table 1). Several years later, the original Well clinical model for predicting the probability of DVT<sup>[25]</sup> was simplified, as shown in Table 2.

Computed tomography (CT) PE protocols were recommended for patients with clinical

**Table 1.** Clinical model for predicting pretest probability of deep vein thrombosis

Clinical parameter checklists	Clinical probability
Major points	High
- Active cancer (treatment ongoing or within previous 6 months or palliative care)	≥3 major points and no alternative diagnosis
- Paralysis, paresis, or recent immobilization of the lower extremities	≥2 major points and 2 minor points no alternative diagnosis
- Recently bed-ridden >3 days and/or major surgery within 4 weeks	Low
- Localized tenderness distributed along the deep venous system	1 major point+ ≥2 minor points+ has an alternative diagnosis
- Thigh and calf swelling (should be measured)	1 major point+ ≥1 minor point+ no alternative diagnosis
- Calf swelling 3 cm > symptomless side (measured 10 cm below tibial tuberosity)	0 major points+ ≥3 minor points+ has an alternative diagnosis
- Strong family history of DVT (≥2 first degree relatives with history of DVT)	0 major points+ ≥2 minor points+ no alternative diagnosis
Minor points	Moderate
- History of recent trauma (≥60 days) to the symptomatic leg	All other combinations
- Pitting edema; symptomatic leg only	
- Dilated superficial veins (non-varicose) in symptomatic leg only	
- Hospitalization within previous 6 months	
- Erythema	

**Table 2.** Simplified clinical model for assessment of deep vein thrombosis

Clinical variables	Score
Active cancer (treatment ongoing or within previous 6 months or palliative care)	1
Paralysis, paresis, or recent plaster immobilization of the lower extremities	1
Recently bedridden for 3 days or more, or major surgery within the previous 12 weeks requiring general or regional anesthesia	1
Localized tenderness distributed along the deep venous system	1
Entire leg swelling	1
Calf swelling at least 3 cm larger than that on the asymptomatic leg (measured 10 cm below the tibial tuberosity)	1
Pitting oedema confined to the symptomatic leg	1
Collateral superficial veins (nonvaricose)	1
Previously documented DVT	1
Alternative diagnosis less likely than DVT diagnosis	-2
Original score	Dichotomized score
< 0 points = low	≤ 1 = DVT unlikely
0-2 points = intermediate	≥ 2 = DVT likely
> 2 points = high	

symptoms and signs such as shortness of breath, chest pain, tachypnea, tachycardia, and/or oxygen desaturation<sup>[6]</sup>. Ventilation–perfusion scans had been investigated before 2002 to confirm PE diagnosis<sup>[12]</sup>. Clinical criteria were developed from either the Wells or revised Geneva rule for identifying “likely” or “unlikely” PE patients<sup>[26]</sup> (Table 3).

### Associated factors

Multiple risk factors for DVT were reported in neurosurgical operations. Surgery on the brain could release thromboplastin tissue and activate coagulation cascade, due to the highest concentration of thromboplastin in the brain<sup>[27,28]</sup>. Patients undergoing craniotomy for malignancy, traumatic brain injury, old age, obesity, history of thromboembolic events, lengthy surgical procedure and massive surgical blood loss are reported to be at increased risk of postoperative DVT<sup>[11,29-33]</sup>.

Kimmel *et al* concluded that patients who had undergone craniotomies for tumor removal were at higher risk of VTE than those with non-neoplastic indications<sup>[10]</sup>. High-grade gliomas and meningiomas were reported to be associated with increased risk of postoperative DVT and/or PE<sup>[6,12]</sup>. Some studies speculated

that malignant gliomas induces hypercoagulability secondary to secretion of prothrombotic factors from tumor cells<sup>[32,34,35]</sup>. Patients with ICH had 4-times higher rates of DVT and PE than those with acute ischemic stroke<sup>[36,37]</sup>. Among the various risk factors analyzed, immobilization of more than 3 hours in a postoperative period is found to be highly significant for development of VTE<sup>[3]</sup>.

Kshetry *et al* reported that VTE was associated with an increased risk of pulmonary/cardiac, infectious, ventriculostomy and vasospasm complications with an odds risk (OR) of 2.8, 2.8, 1.8 and 1.3, respectively, in aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients<sup>[8]</sup>. VTE patients with an OR of 3.3 also stayed longer in hospital. Nevertheless, VTE could be a consequence of poor neurological status, medical complications, and prolonged hospital course.

### Prophylaxis and treatment

Both mechanical and pharmacological measures such as application of sequential compression stockings, postoperative early mobilization, and prophylactic administration of low-molecular weight heparins have been recommended in order to prevent DVT<sup>[5,18,19]</sup>

**Table 3.** Clinical variables considered for predicting the probability of PE

The Wells rule		Modified Geneva rule	
Clinical variables	Points	Clinical variables	Points
Signs or symptoms of DVT	3	Age $\geq$ 65 years old	1
Alternative diagnosis less likely than PE diagnosis	3	Previous DVT or PE	3
Heart rate $>$ 100 bpm	1.5	Surgery or fracture within 1 month	2
Immobilization/ surgery within previous 4 weeks.	1.5	Active malignancy	2
Prior history of DVT or PE	1.5	Unilateral lower limb pain	3
Hemoptysis	1	Pain or deep palpitation of the lower limb and unilateral edema	4
Active cancer	1	Hemoptysis	0
		Heart rate 75-94 bpm	3
		Heart rate $\geq$ 95 bpm	5
Traditional		Modified	
$>$ 6.0 = high		$<$ 3 points = low	
2.0-6.0 = moderate		4-10 points = intermediate	
$<$ 2.0 = low		$>$ 10 points = high	
Simplified		Simplified	
$>$ 4 = PE likely		$\leq$ 2 = PE unlikely	
$\leq$ 4 = PE unlikely			

and reduce general postoperative thromboembolic events and neurological surgeries<sup>[38]</sup>. In a reported craniotomy series, the incidence of DVT and PE was higher in patients who had not received prophylactic methods<sup>[28,39,40]</sup>. Prophylaxis starts in the preoperative period and significantly decreases the incidence of VTE, especially in the high risk group. A meta-analysis in 2011 revealed that heparin prophylaxis had significantly reduced the risk of symptomatic and asymptomatic VTE in relative terms by 42% in patients undergoing neurosurgery. However, it increased the risk of ICH relatively by 48% and doubled the risk of minor hemorrhage with statistical significance<sup>[41]</sup>. Previous multiple randomized control trials<sup>[5,17,42]</sup> and meta-analyses<sup>[41,43]</sup> provided no definitive evidence of the overall safety of heparin products in craniotomy patients. Currently, there are no standard recommendations for an anticoagulant drug, its dosage or timing of administration<sup>[2]</sup>. Hence, the value of a routine chemical VTE prophylaxis remains in doubt. The guidelines of the American College of Chest Physicians recently recommended heparin for use in clinical practice in patients at very high risk (risk  $>$  10%) of intracranial malignancy, and so on<sup>[44]</sup>. However, the level of evidence is low in

supporting this recommendation (Grade 2 c)<sup>[7]</sup>.

Up to 13% of patients with intracranial hemorrhage reported clinically evident VTE, which usually occurs within 2 and 7 days of hospitalization, and carries a high risk of fatality because of PE<sup>[45-47]</sup>. Regarding the high incidence of VTE, the patients concerned might benefit from a pharmacological prophylaxis. In a large nationwide registry, Prabhakaren *et al*<sup>[46]</sup> observed that prophylactic anticoagulation was given in less than 20% of ICH patients, in which less than half had a pharmacological VTE prophylaxis within 2 days after ICH onset. Currently, there are no large randomized clinical trials of a pharmacological DVT prophylaxis in ICH patients<sup>[46]</sup>. For prevention of VTE in ICH patients, the American Heart Association/American Stroke Association guidelines (2007) recommend a low-dose of unfractionated heparin (UFH) or low-molecular weight heparin, initiated within the first to fourth day after the onset of ICH, or immediately after the cessation of active bleeding. (Class IIb, level of evidence B)<sup>[48,49]</sup>.

A comprehensive, multimodality approach to VTE prophylaxis was shown to maximize efficacy and safety. The study of Goldhaber *et al*<sup>[17]</sup> showed that in 150 patients enoxaparin at

40 mg/day or UFH 5,000 U bid, combined with progressive compression stockings, intermittent pneumatic compression, and pre-discharge surveillance of venous ultrasonography of the legs, led to a significantly low overall symptomatic VTE rate of zero, and asymptomatic DVT rate of 9.3%. Some previous trials supported a multimodality approach of VTE prophylaxis. Agnelli *et al*<sup>[5]</sup> used contrast venography for DVT detection in craniotomy patients, and reported a rate of 32% and 17% with mechanical prophylaxis and the addition of enoxaparin, respectively. However, the symptomatic DVT rate was only 6% in the former group and 1% in the latter.

Though heparin lowered the VTE rate remarkably, hemorrhagic complications following either heparin or enoxaparin prophylaxis were reported clinically<sup>[3,6]</sup>. Danish *et al* concluded that benefit of the VTE pharmacological prophylaxis outweighed the hemorrhagic risk only when the incidence of PE approached 1.4%, owing to the reported incidence of associated ICH<sup>[9]</sup>.

## References

1. **Ozaki A, Bartholomew JR.** Venous thromboembolism (Deep venous thrombosis - pulmonary embolism [Internet]. Disease Management The Cleveland Clinic Foundation. 2012 [cited 2016 Mar 4]. Available from: <http://www.clevelandclinicmeded.com/medicalpubs/diseasemanagement/cardiology/venous-thromboembolism/>
2. **Scheller C, Rachinger J, Strauss C, Alfieri A, Prell J, Koman G.** Therapeutic anticoagulation after craniotomies: is the risk for secondary hemorrhage overestimated? *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2014;75:2–6.
3. **Singla N, Bendapudi DP, Chhabra R, Malhotra P, Prakash M, Gupta SK.** A prospective randomized controlled study of the role of heparin in preventing deep venous thrombosis in postoperative craniotomy patients. *J Postgrad Med* 2013;47:131–7.
4. **Hamilton MG, Hull RD, Pineo GF.** Venous thromboembolism in neurosurgery and Neurology patients: a review. *Neurosurgery* 1994;34:280–96.
5. **Agnelli G, Piovella F, Buoncristiani P, et al.** Enoxaparin plus compression stocking compared with compression stocking alone in the prevention of venous thromboembolism after elective neurosurgery. *N Engl J Med* 1998;339:80–5.
6. **Chaichana KL, Pendleton C, Jackson C, et al.** Deep venous thrombosis and pulmonary embolisms in adult patients undergoing craniotomy for brain tumors. *Neurol Res* 2013;35:206–11.
7. **Kimmell KT, Jahromi BS.** Clinical factors associated with venous thromboembolism risk in patients undergoing craniotomy. *J Neurosurg* 2015;122:1004–11.
8. **Kshetry VR, Rosenbaum BP, Seicean A, Kelly ML, Schiltz NK, Weil RJ.** Incidence and risk factors associated with in-hospital venous thromboembolism after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Clin Neurosci* 2014;21:282–6.
9. **Danish SF, Burnett MC, Ong JC, Sonnad SS, Maloney-Wilensky E, Stein SC.** Prophylaxis for deep venous thrombosis in craniotomy patients: A decision analysis. *Neurosurgery* 2005;56:1286–92.
10. **Kimmell KT, Walter KA.** Risk factors for venous thromboembolism in patients undergoing craniotomy for neoplastic disease. *J Neurooncol* 2014;120:567–73.
11. **Sawaya R, Zuccarello M, Elkalliny M, Nishiyama H.** Postoperative venous thromboembolism and brain tumors: part I. Clinical profile. *J Neurooncol* 1992;14:119–25.
12. **Hoefnagel D, Kwee LE, van Putten EHP, Kros JM, Dirven CMF, Dammers R.** The incidence of postoperative thromboembolic complications following surgical resection of intracranial meningioma. A retrospective study of a large single center patient cohort. *Clin Neurol Neurosurg* 2014;123:150–4.
13. **Criado E, Burnham CB.** Predictive value of clinical criteria for the diagnosis of deep vein thrombosis. *Surgery* 1997;122:578–83.
14. **Nypaver TJ, Shepard AD, Kiell CS, McPharlin M, Fenn N, Ernst CB.** Outpatient duplex scanning for deep vein thrombosis: parameters predictive of a negative study result. *J Vasc Surg* 1993;18:821–6.
15. **Magnusson M, Eriksson B.** Is colour Doppler ultrasound a sensitive screening method in diagnosing deep vein thrombosis after hip surgery? *Thromb Haemost* 1996;75:242–5.
16. **Davidson BL, Elliott CG, Lensing AW.** Low accuracy of color Doppler ultrasound in the detection of proximal leg vein thrombosis in asymptomatic high-risk patients. The RD Heparin Arthroplasty Group. *Ann Intern Med.* 1992;117:735–8.
17. **Goldhaber SZ, Dunn K, Gerhard-Herman M, Park JK, Black PM.** Low rate of venous thromboembolism after craniotomy for brain tumor using multimodality prophylaxis. *Chest* 2002;122:1933–7.

18. **Khaldi A, Helo N, Schneck MJ, Origitano TC.** Venous thromboembolism: deep venous thrombosis and pulmonary embolism in a neurosurgical population. *J Neurosurg* 2011;114:40-6.
19. **Raslan AM, Fields JD, Bhardwaj A.** Prophylaxis for venous thrombo-embolism in neurocritical care: a critical appraisal. *Neurocrit Care* 2010;12:297-309.
20. **Black PM, Crowell RM, Abbott WM.** External pneumatic calf compression reduces deep venous thrombosis in patients with ruptured intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 1986;18:25-8.
21. **Tapaninaho A.** Deep vein thrombosis after aneurysm surgery. *Acta Neurochir* 1985;7:18-20.
22. **Kalodiki E, Nicolaides AN, al-Kutoubi A, Cunningham DA, Crofton M.** Duplex scanning in the postoperative surveillance of patients undergoing total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12:310-6.
23. **Labropoulos N, Leon M, Kalodiki E, al Kutoubi A, Chan P, Nicolaides AN.** Colour flow duplex scanning in suspected acute deep vein thrombosis; experience with routine use. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;9:49-52.
24. **Wells PS, Hirsh J, Anderson DR, et al.** Accuracy of clinical assessment of deep-vein thrombosis. *Lancet* 1995;345:1326-30.
25. **Wells PS, Owen C, Ducette S, Fergusson D.** Does This Patient Have Deep Vein Thrombosis? *JAMA* 2006;295:199-207.
26. **Wells P, Anderson D.** The diagnosis and treatment of venous thromboembolism. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2013;2013:457-63.
27. **Swann KW, Black PM.** Deep vein thrombosis and pulmonary emboli in neurosurgical patients: a review. *J Neurosurg* 1984;61:1055-62.
28. **Ting AC, Cheng SW, Cheung GC, Wu LL, Hung K, Fan Y.** Perioperative deep vein thrombosis in Chinese patients undergoing craniotomy. *Surg Neurol* 2002;58:274-8.
29. **Abrahams JM, Torchia MB, McGarvey M, Putt M, Baranov D, Sinson GP.** Perioperative assessment of coagulability in neurosurgical patients using thromboelastography. *Surg Neurol* 2002;58:5-11; discussion 11-2.
30. **Auguste KI, Quinones-Hinojosa A, Gadkary C, Zada G, Lamborn KR, Berger MS.** Incidence of venous thromboembolism in patients undergoing craniotomy and motor mapping for glioma without intraoperative mechanical prophylaxis to the contralateral leg. *J Neurosurg* 2003;99:680-4.
31. **Chan AT, Atiemo A, Diran LL, et al.** Venous thromboembolism occurs frequently in patients undergoing brain tumor surgery despite prophylaxis. *J Thromb Thrombolysis* 1999;8:139-42.
32. **Sciacca FL, Ciusani E, Silvani A, et al.** Genetic and plasma markers of venous thromboembolism in patients with high grade glioma. *Clin Cancer Res* 2004;10:1312-7.
33. **Wong JM, Panchmata JR, Ziewacz JE, et al.** Patterns in neurosurgical adverse events: intracranial neoplasm surgery. *Neurosurg Focus* 2012;33:E16.
34. **Heit JA, Mohi DN, Silverstein MD, M PT, O'Fallon M, Melton III J.** Predictors of recurrence after deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Arch Intern Med* 2000;160:761-8.
35. **Vukovich TC, Gabriel A, Schaefer B, Veitl M, Matula C, Spiss CK.** Hemostasis activation in patients undergoing brain tumor surgery. *J Neurosurg* 1997;87:508-11.
36. **Gregory PC, Kuhlemeier KV.** Prevalence of venous thromboembolism in acute hemorrhagic and thromboembolic stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:364-9.
37. **Masotti L, Godoy DA, Napoli MDI, Rabinstein AA, Paciaroni M, Ageno W.** Pharmacological prophylaxis of venous thromboembolism during acute phase of spontaneous intracerebral hemorrhage: what do we know about risks and benefits? *Clin Appl Thromb* 2012;18:393-402.
38. **Kleindienst A, Harvey H, Mater E, et al.** Early antithrombotic prophylaxis with low molecular weight heparin in neurosurgery. *Acta Neurochir* 2003;145:1085-91.
39. **Constantini S, Kornowski R, Pomeranz S, Rappaport ZH.** Thromboembolic phenomena in neurosurgical patients operated upon for primary and metastatic brain tumours. *Acta Neurochir (Wien)* 1991;109:93-7.
40. **Flinn WR.** Prospective surveillance for perioperative venous thrombosis. *Arch Surg*. *Arch Surg* 1996;131:472-80.
41. **Hamilton MG, Yee WH, Hull RD, Ghali WA.** Venous thromboembolism prophylaxis in patients undergoing cranial neurosurgery: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurgery* 2011;68:571-81.
42. **Dickinson LD, Miller LD, Patel CP, Gupta SK.** Enoxaparin increases the incidence of postoperative intracranial hemorrhage when initiated preoperatively for deep venous thrombosis prophylaxis in patients with brain tumors. *Neurosurgery* 1998;43:1074-81.
43. **Collen JF, Jackson JL, Shorr AF, Moores LK.** Prevention of venous thromboembolism in neurosurgery: A metaanalysis. *Chest* 2008;134:237-49.

44. **Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al.** Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):227–77.
45. **Skaf E, Stein PD, Beemath A, Sanchez J, Bustamante MA, Olson RE.** Venous thromboembolism in patients with ischemic and hemorrhagic stroke. *Am J Cardiol* 2005;96:1731–3.
46. **Prabhakaran S, Herbers P, Khoury J, et al.** Is prophylactic anticoagulation for deep venous thrombosis common practice after intracerebral hemorrhage? *Stroke* 2015;46:369-75.
47. **Brandalater M, Roth E, Siebens H.** Venous thromboembolism in stroke: literature review and implications for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73(5-s):S379–91.
48. **Morgenstern LB, Hamphill JC, Anderson C, et al.** Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2010;41:2108-29.
49. **Broderick J, Connolly S, Feldmann E, et al.** Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults 2007 update. *Stroke* 2007;38:2001-23.

## ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนลึกและลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดงปอดในผู้ป่วย ศัลยกรรมประสาท

อานันท์ชนก ศฤงคารินกุล, ปฐมพร ปิ่นอ่อน และ ยอดยิ่ง ปัญจสวัสดิ์วงศ์  
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนลึกเป็นหนึ่งในภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อย ซึ่งถูกรายงานในผู้ป่วยศัลยกรรมประสาท โดยผู้ป่วยที่มีลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนลึกบางราย เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดงปอด ซึ่งเป็นสาเหตุของผลเสียที่ตามมา และการตายในช่วงหลังการผ่าตัดได้ ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในการเกิดภาวะลิ่มเลือด ในหลอดเลือดดำส่วนลึกในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดสมอง ได้ถูกตรวจสอบ ดังนั้นวิธีการตรวจหาเบื้องต้นในระยะแรก มาตราการป้องกันและการรักษาได้ ถูกนำเสนอขึ้นอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามยังมีข้อขัดแย้งถึงการใช้เพียงวิธีการเดียว หรือการใช้ร่วมกันระหว่างการเข้ายาป้องกันลิ่มเลือดและการใช้การบีบรัดหลอดเลือด ว่าวิธีใดมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าในการป้องกันลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนลึก ในขณะที่เดียวกันช่วยลดโอกาสการเกิดเลือดออกหลังการผ่าตัด **เชียงใหม่เวชสาร 2559;55(1):41-8.**

**คำสำคัญ:** ภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำส่วนลึก ลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำ ลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดแดงปอด ผู้ป่วยศัลยกรรมประสาท