

เทคนิคในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ส่วนท้อง
ด้วยการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง เพื่อวินิจฉัยมะเร็งตับปฐมภูมิ
Low-tube-voltage, high-tube-current abdominal computed
tomography for increase the contrast to noise ratio
in hepatocellular carcinoma diagnosis

ธนสมบัติ วนาพันธพรกุล, วท.บ.*

Tanasombat Wanapantapornkul, B.Sc.*

*กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000

*Department of Radiology, Surin Hospital, Surin, Thailand, 32000

Corresponding author. E-mail address: tanasombat@gmail.com

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล : Hepatocellular carcinoma (HCC) เป็นมะเร็งตับชนิดปฐมภูมิที่พบบ่อย ภาพรังสีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในเฟสหลอดเลือดแดงที่มี Arterial enhancement หรือค่า Contrast-to-noise ratio (CNR) สูงจะทำให้วินิจฉัยโรคมะเร็งตับปฐมภูมิแม่นยำมากขึ้นถึงร้อยละ 10 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงศึกษาเทคนิคการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง เปรียบเทียบเทคนิคเดิม โดยมีเป้าหมายเพื่อการสร้างภาพที่มีค่า CNR มากขึ้นรวมทั้งลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ

ระเบียบวิธีการศึกษา : เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่มารับการตรวจที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุรินทร์ ในช่วง 1 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง 30 มีนาคม พ.ศ. 2560 โดยเก็บข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ค่า CNR ขนาดของก้อน ตำแหน่งของก้อน ผลการวินิจฉัย ระดับซีรัม Alfa-fetoprotein (AFP) โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล นำข้อมูลพื้นฐานจากทั้ง 2 วิธีมาปรับให้มีค่าไม่แตกต่างกันด้วยสถิติ Propensity score matching (PSM) แล้วเปรียบเทียบตัวแปรตามด้วยสถิติ t test รวมถึงศึกษาปัจจัยที่ทำให้ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ HCC ด้วยสถิติ Logistic regression

ผลการศึกษา : จากข้อมูลผู้ป่วยจำนวน 152 คน เมื่อนำมาปรับค่าตัวแปรต้นด้วย PSM จะมีผู้เข้ารับการศึกษากลุ่มละ 33 คน แต่ยังคงมีตัวแปรต้นที่ยังมีความแตกต่างกันหลังใช้ PSM คือ ตำแหน่งของก้อนเนื้องอก (p-value=0.012) ทั้งนี้ค่า

CNR ของภาพรังสีมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ในเฟสหลอดเลือดแดงจากการตรวจด้วยเทคนิคใหม่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.70 ส่วนในการตรวจด้วยเทคนิคเดิมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.33 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.69 ($p\text{-value} = 0.0452$) ส่วนปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจด้วยเทคนิคเดิมมีค่า 6.59 มิลลิซีเวิร์ต เปรียบเทียบกับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจด้วยเทคนิคใหม่มีค่าลดลงเหลือเพียง 3.50 มิลลิซีเวิร์ต โดยลดลงร้อยละ 46.89 ($p\text{-value} < 0.001$) และพบว่า ค่า CNR ที่เพิ่มขึ้นจะช่วยในการวินิจฉัยภาวะ HCC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.025$)

สรุปผล : เทคนิคการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูงสร้างภาพ HCC ที่มีค่า CNR ได้มากกว่าเทคนิคเดิมซึ่งช่วยในการวินิจฉัยภาวะ HCC และสามารถลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

คำสำคัญ : มะเร็งตับปฐมภูมิ มะเร็งเซลล์ตับ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง ปริมาณรังสี

*นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2560;32(3): 185-193

ABSTRACT

Background : Hepatocellular carcinoma (HCC) is the most common primary malignant hepatic neoplasm. Multiphasic multi detector computed tomography (MDCT) is an efficient technique for determination of HCC, especially hepatic arterial phase images. The purpose of this study was to compare the effective dose and contrast to noise ratio of low tube voltage, high tube current CT technique for HCC detection and the conventional CT technique.

Methods : The retrospective analytic study was conducted among 152 patients who underwent MDCT in Surin Hospital between October 2015 and March 2017. Data analysis was used propensity score matching (PSM), student t-test and $p\text{-value} < 0.05$.

Results : The CNR significantly increased from 76.33 to 26.69% (26.69%, $p\text{-value} = 0.0452$) with low tube voltage, high tube current CT

technique and the effective dose significantly decreased from 6.59 to 3.5 mSv (46.9%, p-value <0.001).

Conclusion : The CNR increased and the effective dose reduced by using low tube voltage, high tube current CT technique for the HCC detection.

Keywords : Primary liver cancer, HCC, CNR, arterial enhancement, computed tomography, low-tube-voltage, high-tube-current, effective dose.

*Radiological Technologist, Professional Level, Department of Radiology, Surin Hospital, Surin, Thailand

Med J Srisaket Surin Biriram Hosp 2017;32(3): 185-193

หลักการและเหตุผล

การวินิจฉัยโรคมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด Hepatocellular carcinoma (HCC) ส่วนใหญ่ใช้การตรวจภาพรังสีวิทยา ด้วยวิธีที่มีการฉีดสารทึบรังสีเพื่อดูภาพการเปลี่ยนแปลงของก้อนเนื้องอกภายในตับ โดยมีลักษณะเฉพาะทางภาพรังสีของมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ดังนี้คือพบก้อนในตับขนาดใหญ่กว่า 1 ซม.ที่มีระดับความเข้มของสารทึบรังสีในหลอดเลือดแดง (Arterial enhancement) ร่วมกับการขับสารทึบรังสีออกหรือ Washout ในเฟสหลอดเลือดดำ (Venous phase) หรือเฟสที่ล่าช้า (Delayed phase)^{1,2} ในผู้ป่วยที่เป็นตับแข็ง รูปแบบภาพรังสีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบมากที่สุดคือ iso-hyper-isoattenuation บน เฟสเริ่มต้น (Pre phase) เฟสหลอดเลือดแดง (Arterial phase) และ เฟสหลอดเลือดดำ (Venous phase) นั้นแสดงว่าภาพรังสีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เฟสหลอดเลือดแดงจะเป็นตัวค้นหาระบุ มะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ที่จำเป็นและสำคัญมาก ยิ่งสร้างภาพที่มี Arterial enhancement หรือมีค่า Contrast-to-noise

ratio (CNR) ได้มากจะสามารถตรวจวัด มะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ได้แม่นยำมากขึ้นถึงร้อยละ 10^{3,4} จากหลักการและประเด็นปัญหาที่กล่าวมานี้ได้นำสู่สมมติฐานการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิควิธีการที่จะสร้างภาพรังสีของมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ที่มีค่า CNR สูงขึ้นซึ่งจะช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ได้ดียิ่งขึ้นและเพื่อนำมาเผยแพร่ให้นักรังสีการแพทย์ได้ปรับเปลี่ยนเทคนิค วิธีการที่จะสร้างภาพรังสีเฟสหลอดเลือดแดงของมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองการทำวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เรียบร้อยแล้ว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่า CNR ของภาพรังสีของมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC ในเฟสหลอดเลือดแดงระหว่างเทคนิคการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง (เป็นเทคนิคใหม่ที่ตั้งค่าความต่างศักย์ 80 kV กระแสคงที่ 500 mA) และเทคนิคเดิม (เทคนิคที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องโดยตั้งค่าความต่างศักย์เท่ากับ 120 kV กระแสอัตโนมัติ

50-350 mA) และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับระหว่างเทคนิคใหม่และเทคนิคเดิม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคใหม่และเทคนิคเดิม ในกลุ่มผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยเบื้องต้นเป็นมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC แล้วส่งทำการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องโดยการเก็บข้อมูลได้แก่ข้อมูลค่า CNR ของภาพรังสีของก้อนที่ตับในเฟสหลอดเลือดแดง ข้อมูลด้านปริมาณรังสี Dose Length Product (DLP) ข้อมูลน้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย เพศ อายุ ขนาดของก้อน ตำแหน่งของก้อน ผลการวินิจฉัย ระดับซีรั่ม Alfa-fetoprotein (AFP) ซึ่งทำการเก็บข้อมูลจากระบบจัดเก็บและกระจายภาพทางการแพทย์ (Picture archiving and communication system: PACS) และฐานข้อมูลโรงพยาบาล ข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่มเทคนิคเดิม 97 คนเก็บในช่วง 1 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่มเทคนิคใหม่หลังจากได้รับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ องค์กรแพทย์โรงพยาบาลสุรินทร์ทำการเปลี่ยนเทคนิคการตรวจและเก็บข้อมูลในช่วง 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ถึง 30 มีนาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 55 คน รวมข้อมูลทั้งสองกลุ่ม 152 คน นำภาพรังสีมาวิเคราะห์คำนวณค่า CNR และนำค่า DLP มาคำนวณค่าปริมาณรังสี (Effective dose) โดยใช้สมการ⁵ $E = k * DLP$ (mSv) (E =Effective dose, k = ค่าแก้ไขของอวัยวะที่ทำการตรวจ)จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทาง

สถิติด้วยโปรแกรม STATA version 11.0 ข้อมูลพื้นฐานการวิเคราะห์เป็น เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ p-value ใช้สถิติ Propensity score matching (PSM) เพื่อปรับข้อมูลของตัวแปรต้นหรือข้อมูลพื้นฐานของทั้ง 2 กลุ่มให้ไม่มีความแตกต่างกัน แล้วเปรียบเทียบตัวแปรตามด้วยสถิติ t test โดยใช้ p-value = 0.05 รวมถึงศึกษาปัจจัยที่ทำให้ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ HCC ด้วยสถิติ Logistic regression เพื่อทดสอบตัวแปรที่ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ HCC

ผลการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยเบื้องต้นเป็นมะเร็งตับปฐมภูมิชนิด HCC และส่งมาทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ส่วนท้องพบว่า มีผู้ป่วยที่ตรวจด้วยเทคนิคใหม่จำนวน 55 คน และในเทคนิคเดิมจำนวน 97 คน โดยได้รับการบันทึกข้อมูลครบทั้งในด้าน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ขนาดของก้อน ตำแหน่งของก้อนผลการวินิจฉัย และระดับ AFP เมื่อทดสอบข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ได้รับการตรวจด้วยเทคนิคใหม่เปรียบเทียบกับเทคนิคเดิมพบว่ามีความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานในด้าน เพศ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ขนาดของก้อนที่ตับ ตำแหน่งของก้อน (p-value <0.05) แต่เมื่อนำมาปรับให้ข้อมูลพื้นฐานโดยใช้กระบวนการทางสถิติ PSM พบว่ากลุ่มตัวอย่างลดลงเหลือกลุ่มละ 33 คน พบว่ายังคงพบที่มีความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานในด้าน ตำแหน่งของก้อนที่ตับเท่านั้น (p-value = 0.012) (ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของตัวแปรต่อเนื่องก่อนและหลังการใช้สถิติ PSM

ข้อมูลทั่วไป		เทคนิคการตั้งค่าความ ต่างศักย์ต่ำกระแสสูง			เทคนิคเดิม			p-value
		จำนวน	mean	SD	จำนวน	mean	SD	
อายุ	ก่อนใช้ PSM	n=55	62.29	11.38	n=97	58.55	10.95	0.05
	ใช้ PSM	n=33	60.39	11.01	n=33	58.06	10.86	0.39
ส่วนสูง	ก่อนใช้ PSM	n=55	158.8	7.64	n=97	160.05	7.13	0.31
	ใช้ PSM	n=33	159.85	8.02	n=33	161.21	5.64	0.43
น้ำหนัก	ก่อนใช้ PSM	n=55	58.35	11.05	n=97	53.30	9.77	0.00
	ใช้ PSM	n=33	54.48	10.80	n=33	57.58	9.22	0.22
ดัชนีมวลกาย	ก่อนใช้ PSM	n=55	23.13	4.20	n=97	20.72	2.97	0.00
	ใช้ PSM	n=33	21.19	3.06	n=33	22.11	3.01	0.23
ขนาดของก้อน	ก่อนใช้ PSM	n=55	3.52	2.71	n=97	5.58	4.60	0.00
	ใช้ PSM	n=33	3.77	2.97	n=33	4.43	4.04	0.45

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของตัวแปรกลุ่มก่อนและหลังการใช้สถิติ PSM

ข้อมูลทั่วไป	ก่อนการใช้ PSM			หลังใช้ PSM		
	เทคนิคการตั้งค่า ความต่างศักย์ต่ำ กระแสสูง	เทคนิคเดิม	p-value	เทคนิคการตั้งค่า ความต่างศักย์ต่ำ กระแสสูง	เทคนิคเดิม	p-value
เพศชาย	56.4	76.3	0.011	66.7	81.8	0.159
ขนาดก้อน			0.056			0.507
size<1 cm	18.2	8.2		15.2	18.2	
1cm-3cm	34.5	34.0		33.3	36.4	
3.01cm-5cm	25.5	17.5		30.3	15.2	
>5cm	2.2	40.3		21.2	30.3	
ตำแหน่งก้อน			<0.001			0.012
Left lobe	59.2	77.1		78.1	65.6	
Right lobe	8.2	20.8		9.4	34.4	
Bilateral lobe	32.6	2.1		12.5	0.0	

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับพบว่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจด้วยเทคนิคใหม่ คือ 3.50 ± 0.92 มิลลิซีเวิร์ต กับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากเทคนิคเดิมคือ 6.59 ± 1.15 มิลลิซีเวิร์ต เทคนิคใหม่ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณต่ำกว่าเทคนิคเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในทดสอบก่อนและหลังการปรับค่าจากสถิติ PSM ($p\text{-value} < 0.001$) ส่วนในค่าของ CNR พบว่าเทคนิคใหม่ให้ค่า CNR คือ 96.70 ± 61.57 สูงกว่าเทคนิคเดิมคือ 76.33 ± 29.05 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.0452$) โดยมีค่าสูงขึ้น ร้อยละ 26.69 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับและค่า CNR ก่อนและหลังการใช้สถิติ PSM

ข้อมูลปริมาณรังสีและ CNR		เทคนิคการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง		เทคนิคเดิม		p-value
		mean	SD	mean	SD	
ปริมาณรังสี	ก่อนใช้ PSM	3.58	1.03	6.08	1.57	<0.001
	ใช้ PSM	3.50	0.92	6.59	1.15	<0.001
CNR	ก่อนใช้ PSM	87.25	52.07	76.01	29.61	0.0456
	ใช้ PSM	96.70	61.57	76.33	29.05	0.0452

หลังการใช้ PSM พบว่ากลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งของเซลล์ตับจำนวน 48 คน มีค่าของ CNR ระหว่างเทคนิคใหม่และเทคนิคเดิมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.0014$) โดยกลุ่มที่เป็นมะเร็งที่เซลล์ตับให้ค่า CNR เฉลี่ย จากการตรวจด้วยเทคนิคใหม่ คือ 118.97 ± 54.15 ส่วนในการตรวจด้วยเทคนิคเดิม พบว่ากลุ่มที่เป็นมะเร็งที่เซลล์ตับให้ค่า CNR เฉลี่ย 77.85 ± 29.60 ส่วนกลุ่มที่เป็นเนื้องอกที่ตับชนิดอื่นจำนวน 18 คนพบว่าค่า CNR ของทั้ง 2 วิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.9901$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงค่า CNR ของกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งที่เซลล์ตับกับเนื้องอกชนิดอื่นหลังการใช้เทคนิค PSM

การวินิจฉัย	เทคนิคการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูง		เทคนิคเดิม	p-value
	CNR (mean ± SD)			
	CNR (mean ± SD)			
Non-HCC	66.48 ± 59.68	66.93 ± 30.80		0.9901
HCC	118.97 ± 54.15	77.85 ± 29.60		0.0014

นอกจากนี้ยังพบว่าค่า CNR ช่วยในการวินิจฉัยมะเร็งที่ตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อให้ตัวแปรอื่นๆมีค่าคงที่ (p-value= 0.025) จากการทดสอบ Logistic regression โดยค่า CNR

ที่เพิ่มขึ้น 1 ค่า จะมีโอกาสที่จะให้การวินิจฉัยภาวะมะเร็งที่เซลล์ตับ 1.091 เท่า (95%CI ; 1.002 -1.036) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าโอกาสที่ตัวแปรต่างๆ จะช่วยในการวินิจฉัยภาวะมะเร็งของเซลล์ตับ (n=66)

ตัวแปร	OR	95%CI	p-value
CNR _(HCC)	1.019	1.002-1.036	0.025
ดัชนีมวลกาย	2.494	0.371-16.769	0.347
น้ำหนัก	0.753	0.366-1.548	0.440
ส่วนสูง	1.168	0.699-1.954	0.553
อายุ	1.035	0.974-1.099	0.265
เพศ	0.363	0.065-2.024	0.248
ขนาดก้อน < 1 ซม	1.000		
ขนาดก้อน 1-3 ซม	1.576	0.278-8.924	0.607
ขนาดก้อน 3.01-5 ซม	1.232	0.198-7.647	0.823
ขนาดก้อน > 5 ซม	3.556	0.422-29.988	0.244

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าการใช้เทคนิคใหม่ทำให้ค่า CNR สูงกว่าการใช้เทคนิคเดิมและทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีลดลง ในเบื้องต้นพบว่าข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ขนาดของก้อนที่ตับ ตำแหน่งของก้อน แต่เมื่อนำสถิติ PSM มาใช้เพื่อให้ลักษณะของข้อมูลพื้นฐานไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้หลังใช้สถิติดังกล่าวยังคงพบว่าตำแหน่งของก้อนยังคงมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสองวิธีแต่มีความแตกต่างลดลงจาก p-value<0.001 เป็น p-value=0.012

หลังจากใช้สถิติ PSM เพื่อสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างของทั้ง 2 วิธี โดยได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 33 คน พบว่า ค่า CNR ของการตรวจโดยเทคนิค

ใหม่ให้ค่า CNR คือ 96.70 ± 61.57 ซึ่งสูงกว่าเทคนิคเดิมคือ 76.33 ± 29.05 สูงขึ้นร้อยละ 26.69 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.0452)สำหรับค่า CNR ที่เพิ่มขึ้นอธิบายโดยอาศัยหลักการที่ว่าค่า CT number นั้นเป็นค่าที่อิงกับน้ำและอากาศดังนั้นจึงไม่ขึ้นอยู่กับพลังงานของรังสีเอกซเรย์ซึ่งก็รวมถึงค่า CT number ของเนื้อเยื่อด้วยยกเว้นค่า CT number ของไขมันจะลดลงเมื่อพลังงานของแสงเอกซเรย์น้อยลงซึ่งแตกต่างกับค่า CT number ของกระดูกและสารทึบรังสีซึ่งจะมากขึ้นเมื่อพลังงานของรังสีเอกซเรย์น้อยลงดังนั้นการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำจึงทำให้ค่า CT number ของหลอดเลือดแดงที่อยู่ในก้อน HCC ขณะที่มีการฉีดสารทึบรังสีมีค่าสูงขึ้นเป็นผลต่อค่า CNR ที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับเทคนิคเดิมที่

ตั้งค่าความต่างศักย์สูง ส่วนในด้านปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการตรวจด้วยเทคนิคใหม่มีค่า 3.50 ± 0.92 มิลลิซีเวิร์ต กับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากเทคนิคเดิมคือ 6.59 ± 1.15 มิลลิซีเวิร์ต ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยปริมาณรังสีที่ลดลงสามารถอธิบายได้จากการที่เราตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำทำให้จำนวนปริมาณของรังสีลดลงและมีพลังงานอำนาจการทะลุทะลวงต่ำลงและการเพิ่มกระแสสูงขึ้นทำให้อัตราการเกิดของรังสีเพิ่มขึ้นแต่ผลของการตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำมีผลต่อปริมาณรังสีมากกว่าการตั้งค่ากระแสสูงจึงทำให้ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับลดลง

ผลการศึกษารั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาเทคนิคตั้งค่าความต่างศักย์ต่ำกระแสสูงที่ผ่านมาที่สามารถเพิ่มค่า CNR ของ HCC^{6,7} และสามารถลดปริมาณรังสีลง^{6,7,8,9} ทั้งนี้สาเหตุที่แต่ละการศึกษาสามารถเพิ่มค่า CNR และลดปริมาณรังสีลงได้ไม่เท่ากันเป็นผลมาจากผู้ทำการศึกษาใช้การตั้งค่าความต่างศักย์และกระแสในเทคนิคใหม่และเทคนิคเดิมที่ไม่เท่ากัน รวมทั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษามีความแตกต่างกันทั้งในด้าน ยี่ห้อ รุ่น เทคนิคในการสร้างภาพ (Algorithms of reconstruction image)

ในการทดสอบทางสถิติ Logistic regression เพื่อทดสอบว่าตัวแปรใดที่มีผลต่อการให้การวินิจฉัยมะเร็งของเซลล์ตับพบว่าของ

CNR เป็นตัวแปรเดียวที่หากมีค่าสูงขึ้น 1 หน่วย จะเพิ่มโอกาสที่ผู้ป่วยจะได้รับการวินิจฉัยเป็นมะเร็งของเซลล์ตับ 1.091 เท่า (95%CI ; 1.002 -1.036; $p\text{-value} = 0.025$)

จากการศึกษารั้งนี้พบว่าเทคนิคใหม่ทำให้ค่า CNR สูงขึ้นและให้ปริมาณรังสีต่อผู้ป่วยลดลงกว่าเทคนิคเดิมและยังพบว่าค่า CNR ที่สูงขึ้นจะช่วยในการวินิจฉัยมะเร็งของเซลล์ตับ ขณะที่กลุ่มผู้ป่วยที่เป็นก้อนเนื้ออื่นๆ ในตับไม่มีความแตกต่างกันแต่ยังคงสามารถลดปริมาณรังสีต่อผู้ป่วยลงเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากมีข้อจำกัดของการศึกษาในการสุ่มตัวอย่าง การได้ผลขึ้นเนื้อรวมถึงไม่สามารถติดตามผู้ป่วยจนถึงกระบวนการรักษา ผลการรักษา ทำให้การศึกษารั้งนี้จำเป็นต้องใช้สถิติ PSM เพื่อให้ตัวแปรพื้นฐานไม่แตกต่างกัน หากสามารถทำการศึกษาในลักษณะของการทดลองจะทำให้เกิดความน่าเชื่อถือของการศึกษาที่มากขึ้น

อย่างไรก็ตามในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีการทำเฟสหลอดเลือดแดงสมควรใช้เทคนิคใหม่เพื่อเพิ่มค่า CNR เพื่อช่วยให้เพิ่มความสามารถในการวินิจฉัยมากขึ้นรวมทั้งสามารถลดปริมาณรังสีให้ผู้ป่วยด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Sherman M. The radiological diagnosis of hepatocellular carcinoma. *American Journal of Gastroenterology* 2010; 105:610-2.
2. Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma: an update. *Hepatology* 2011; 53:1020-2.
3. Oliver JH, Baron RL, Federle MP, Rockette HE., Jr Detecting hepatocellular carcinoma: value of unenhanced or arterial phase CT imaging or both used in conjunction with conventional portal venous phase contrast-enhanced CT imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 1996; 167:71-7.
4. Baron RL, Oliver JH, Dodd GD, Nalesnik M, Holbert BL, Carr B. Hepatocellular carcinoma: evaluation with biphasic, contrast-enhanced, helical CT. *Radiology.* 1996; 199:505-11.
5. Huda W, Ogden KM, Khorasani MR. Converting dose-length product to effective dose at CT. *Radiology* 2008; 248:995-1003.
6. Marin D, Nelson RC, Samei E, Paulson EK, Ho LM, Boll DT et al. Hypervascular liver tumors: low tube voltage high tube current multidetector CT during late hepatic arterial phase for detection. *Radiology* June 2009; Volume 251: Number 3.
7. Nakaura T, Awai K, Oda S, Funama Y, Harada K, Uemura S, et al. Low-kilovoltage, high-tube-current MDCT of liver in thin adults: pilot study evaluating radiation dose, image quality, and display settings. *AJR.* 2011; 196:1332-8.
8. Waaijer A, Prokop M, Velthuis BK, Bakker CJ, Kort GA, Leeuwen MS. Circle of willis at CT angiography: dose reduction and image quality-reducing tube voltage and increasing tube current settings. *Radiology* 2007; 242:832-9.
9. Nakayama Y, Awai K, Funama Y, Hatemura M, Imuta M, Nakaura T, et al. Abdominal CT with low tube voltage: preliminary observations about radiation dose, contrast enhancement, image quality, and noise. *Radiology* 2005; 237:945-951.