

Brachial Plexopathy Following Lightning : A Case Report

*Mareenis Paholpak, M.D.**

ABSTACT

A case report of a 27-year-old female who was struck by lightning and brought to medical attention because of a cardiac arrest. After 7 days of hospitalization, she regained her consciousness but a physical examination revealed bilateral weakness of both upper extremities. Magnetic resonance imaging (MRI) of cervical spine revealed hyperintense signal in T2 weighted image (T2WI) at bilateral total brachial plexuses. Results from nerve conduction velocity study and electromyography were compatible with an incomplete bilateral plexopathy, a total arm type. Her final diagnosis was a rare brachial plexopathy following lightning. This report aimed to describe pathophysiology, radiological findings, differential diagnosis and treatments of this condition.

** Medical Physicial, Professional Level, Department of Radiology, Buriram Hospital, Thailand Buriram, Thailand*

รายงานผู้ป่วย : ภาวะการทำงานบกพร่อง ของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่า

เมธีนิส พหลภาคย์, พ.บ.*

บทคัดย่อ

รายงานผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 27 ปี มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ด้วยถูกฟ้าผ่าและมีภาวะหัวใจหยุดเต้น หลังจากรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นเวลา 7 วัน ผู้ป่วยรู้สึกตัวมากขึ้น ตรวจพบอาการอ่อนแรงตั้งแต่กล้ามเนื้อไหล่, แขน ลงมาจนถึงมือทั้งหมด ทั้งสองข้าง ตรวจ Magnetic resonance imaging (MRI) of cervical spine พบ hyperintense signal ใน T2 weighted image (T2WI) ที่บริเวณข่ายประสาทแขนทั้งหมด (total brachial plexus) ทั้งสองข้าง ตรวจ nerve conduction velocity study และ electromyography แปลผลเป็น incomplete bilateral brachial plexopathy รูปแบบ total arm type และได้รับการวินิจฉัยเป็นภาวะการทำงานบกพร่องของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่า (Brachial plexopathy following lightning) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบน้อยมาก ในรายงานนี้อธิบายเกี่ยวกับพยาธิกำเนิด ลักษณะภาพทางรังสีวิทยา การวินิจฉัยแยกโรค รวมถึงแนวทางการรักษา

หลักการและเหตุผล

ฟ้าผ่าเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ตั้งแต่ภาวะการบาดเจ็บเล็กน้อยไปจนถึงเสียชีวิต อุบัติการณ์ของการได้รับอันตรายจากฟ้าผ่าในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเป็นหลักฐานชัดเจน โดยสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขได้วิเคราะห์สถานการณ์การบาดเจ็บรุนแรงจากการถูกฟ้าผ่าจากโรงพยาบาลเครือข่ายเฝ้าระวังการบาดเจ็บแห่งชาติ 33 แห่ง ระหว่างปี พ.ศ.2551-2555 พบผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงจากการถูกฟ้าผ่าจำนวน 180 ราย กลุ่มวัยทำงานอายุ 45-49 ปี เป็น กลุ่มที่บาดเจ็บรุนแรงสูงสุดถึงร้อยละ 17.4 มีอัตราการตายร้อยละ 23.9 ส่วนผู้ป่วยที่รอดชีวิตมักมีความพิการตามมา และพบว่าจำนวนผู้ป่วยที่ถูกฟ้าผ่า มีแนวโน้มสูงขึ้น¹

ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทจากการถูกฟ้าผ่านั้นเป็นภาวะที่พบได้ไม่บ่อยและมักพบเป็นความผิดปกติชั่วคราวที่ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่ระบบประสาทส่วนปลาย (peripheral nervous system) เป็นภาวะที่พบได้น้อย โดยเฉพาะรายงานผู้ป่วยที่มีภาวะการทำงานบกพร่องของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่า (brachial plexopathy following lightning) นั้นพบน้อยมากทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ^{2,3,4}

ภาวะการทำงานบกพร่องของข่ายประสาทแขน (brachial plexopathy) คือภาวะการทำงานผิดปกติของข่ายประสาทแขน (brachial plexus) ซึ่งก่อให้เกิดความเจ็บปวด อ่อนแรง หรือสูญเสีย การรับรู้ความรู้สึกของไหล่ แขนและมือข้างที่มีรอยโรค โดยแนวทางการส่งตรวจวินิจฉัยแยกโรค brachial plexopathy ได้แก่ การส่งตรวจ Magnetic resonance imaging (MRI) cervical spine and

brachial plexus, nerve conduction velocity study (NVCs) และ electromyography (EMG)^{5,6,7,8,9,10} โดยก่อนหน้านี้ได้มีรายงานถึงการรักษากลุ่มภาวะบกพร่องในการทำงานของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่าว่าได้ผลดีด้วยยาคุมสเตอรอยด์ (steroid) ร่วมกับการทำกายภาพบำบัด²

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 27 ปี มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ด้วยถูกฟ้าผ่า ผู้เห็นเหตุการณ์ให้ประวัติว่า ขณะที่จอดรถจักรยานยนต์มีฟ้าผ่าลงมาที่ผู้ป่วย หลังจากนั้นหมดสติทันทีไม่ทราบประวัติอุบัติเหตุที่ศีรษะหรือร่างกายส่วนอื่นๆ รถถูกเฉือนนำส่งโรงพยาบาลบุรีรัมย์ แรกรับผู้ป่วย มีภาวะหัวใจหยุดเต้น แพทย์ได้ทำการปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพเป็นเวลา 8 นาทีจึงคลำชีพจรได้ ผลการตรวจสัญญาณชีพ อุณหภูมิร่างกาย 38 องศาเซลเซียส ความดันโลหิต 170/120 มิลลิเมตรปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ 120 ครั้งต่อนาที การประเมินระดับความรู้สึกตัวพบว่า ไม่ลืมตา ใส่ท่อช่วยหายใจใช้เครื่องช่วยหายใจ และไม่ขยับ ตรวจร่างกายพบเขม่าควันและแผลไหม้ระดับที่สอง (second degree burn) ที่ใบหน้า ลำคอ และด้านหลังของหัวไหล่และแขนด้านซ้าย ตรวจร่างกายอื่นๆ ไม่พบความผิดปกติ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการได้แก่ complete blood count, urine analysis, liver function test, electrolyte, calcium, magnesium, phosphate ปกติ

หลังจากรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นเวลา 7 วัน ประเมินระดับความรู้สึกตัวพบว่า ลืมตาได้เอง ใส่ท่อช่วยหายใจโดยไม่ใช้เครื่องช่วยหายใจ และตอบสนองต่อตำแหน่งที่ทำให้เจ็บได้ ประเมินระบบประสาทพบว่ามีอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ (motor power) ตั้งแต่กล้ามเนื้อไหล่ แขน ลงมาจนถึงมือ

ทั้งสองข้างเป็นระดับ 0 คือ ไม่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อ และไม่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทั้งหมด ตรวจไม่พบรีเฟล็กซ์ของกล้ามเนื้อ biceps, triceps และ brachioradialis ไม่สามารถประเมินระดับ รับความรู้สึก (sensation) เนื่องจากผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือ กำลังกล้ามเนื้อและรีเฟล็กซ์ที่ขาทั้งสองข้างปกติ ตรวจระบบประสาทอื่นๆ ปกติ หลังจากรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นเวลา 10 วันแพทย์จึงถอดท่อช่วยหายใจ ผู้ป่วยหายใจได้เองปกติ ถามตอบรู้เรื่อง เคลื่อนไหวได้ตามคำสั่งถูกต้อง ผู้ป่วยมีอาการ ตาพร่ามัวทั้งสองข้าง ตรวจไม่พบความผิดปกติทางจักษุวิทยา

ผลตรวจ Magnetic resonance imaging (MRI) of brain (ภาพที่ 1) พบ hypointense signal ใน T1 weighted image (T1WI) และ hyperintense signal ใน T2 weighted image (T2WI) ที่บริเวณ subcortical white matter และ gray matter ของ right parieto-occipital lobe และ left occipito-temporal lobe โดยไม่พบ restrict diffusion จาก Diffusion weighted image (DWI) และ Apparent diffusion coefficient (ADC) แปลผลเป็นภาวะ cerebral infarction หรือ hypoxic encephalopathy แต่พยาธิสภาพดังกล่าวไม่สามารถอธิบายสาเหตุของกล้ามเนื้ออ่อนแรงที่กล้ามเนื้อไหล่ แขน และมือ ทั้งสองข้างของผู้ป่วยได้

ผลตรวจ MRI of cervical spine (ภาพที่ 2) พบ hypointense signal ใน T1WI และ hyperintense signal ใน T2WI ที่บริเวณขั้วประสาทแขนทั้งหมดทั้งสองข้างตั้งแต่ระดับ root, trunk, division และ cord level ไม่พบ spinal cord injury, myelopathy, nerve root avulsion, pseudomeningocele หรือ bony and adjacent soft tissue abnormality ผู้ป่วยได้รับการแปลผลเป็น ภาวะบกพร่องในการทำงานของขั้วประสาทแขนทั้งหมดทั้งสองข้างหลังถูกฟ้าผ่า (bilateral total

brachial plexopathy following lightning) ผลตรวจ nerve conduction velocity study (NVCs) (ตารางที่ 1) และ electromyography (EMG) (ตารางที่ 2) แปลผลเป็น Incomplete bilateral brachial plexopathy รูปแบบ total arm type ตั้งแต่ตำแหน่ง root level

หลังจากรักษาตัวในโรงพยาบาลประมาณ 3 สัปดาห์ ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วย dexamethasone 4 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำทุก 6 ชั่วโมง รวม 4 วัน หลังจากนั้นไม่ได้รับยากลุ่มสเตอรอยด์เพิ่มเติม และเริ่มทำกายภาพบำบัดเป็นระยะเวลานานประมาณ 3 สัปดาห์ ผู้ป่วยนอนโรงพยาบาลรวมทั้งหมด 6 สัปดาห์และยังมีกำลังกล้ามเนื้ออ่อนแรงที่บริเวณไหล่และแขนทั้งสองข้างระดับ 0 เท่าเดิม หลังจากนั้นได้ทำกายภาพบำบัดต่อเนื่องที่บ้านและมาตรวจติดตามการรักษาประมาณ 2 สัปดาห์หลังออกจากโรงพยาบาลพบว่า มีกำลังกล้ามเนื้อที่บริเวณไหล่และแขนทั้งสองข้างดีขึ้นเป็นระดับ 3 คือกล้ามเนื้อมีแรงพอที่จะยกแขนขึ้นเองได้ หลังจากนั้นผู้ป่วยยังไม่ได้มารับการติดตามการรักษาตามนัด

วิจารณ์

ผู้ป่วยรายนี้มีอาการตาพร่ามัวทั้งสองข้างหลังถูกฟ้าผ่า ผลตรวจ MRI brain แปลผลเป็นภาวะ cerebral infarction หรือ hypoxic encephalopathy โดยพบความผิดปกติที่ตำแหน่ง subcortical white matter และ gray matter ของ right parieto-occipital lobe และ left occipito-temporal lobe โดยสมองส่วน occipital lobe นั้นมีหน้าที่ควบคุมการมองเห็น ดังนั้นตำแหน่งรอยโรคที่บริเวณดังกล่าวจึงอธิบายอาการตาพร่ามัวของผู้ป่วยรายนี้ได้ โดยก่อนหน้านี้ยังไม่มีรายงานผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนด้วยอาการ ตาพร่ามัวหลังถูกฟ้าผ่ามาก่อน⁴

ผู้ป่วยรายนี้มีอาการอ่อนแรงที่กล้ามเนื้อไหล่ แขน และมือทั้งสองข้างหลังถูกฟ้าผ่า ผลตรวจ MRI of cervical spine แปลผลเป็น bilateral total brachial plexopathy following lightning โดยพบ hyperintense signal ใน T2WI ที่บริเวณข่ายประสาท แขนทั้งสองข้างตั้งแต่ระดับ root, trunk, division และ cord level ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ Lawande M⁷ และ Vijayasarthi A¹¹ ที่ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อมีภาวะ brachial plexopathy จะส่งผลให้เกิดการอักเสบและทำให้พบ hyperintense signal ใน T2WI อย่างไรก็ดีตามในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงที่กล้ามเนื้อไหล่ แขน และมือทั้งสองข้าง มีความจำเป็นต้องวินิจฉัยแยกโรคจากสาเหตุอื่นๆ ได้แก่ภาวะฉีกขาดของรากประสาท, ภาวะถูกกดเบียดจากพยาธิวิทยาภายนอก, ภาวะการอักเสบติดเชื้อและภาวะโรคภูมิคุ้มกันเนื้อเยื่อของตนเอง^{7,9,10,11,12} ซึ่งในผู้ป่วยรายนี้ไม่พบความผิดปกติดังกล่าว

ผล MRI of cervical spine ในผู้ป่วยรายนี้ต่างจากรายงานผู้ป่วยของ Ashis P² และ Bhargava AN³ ที่พบว่าผู้ป่วยทั้งสองรายมีแขนขวาอ่อนแรงหลังถูกฟ้าผ่าแต่ผล MRI of cervical spine ปกติทั้งสองราย อธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงของ signal intensity ของข่ายประสาทแขนใน MRI นั้นขึ้นกับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บและการอักเสบของเส้นประสาท ซึ่งในผู้ป่วยรายนี้พบอาการอ่อนแรงที่กล้ามเนื้อไหล่ แขน และมือทั้งหมดทั้งสองข้างซึ่งบ่งบอกถึงความรุนแรงอย่างมากของการบาดเจ็บของข่ายประสาทแขนทั้งหมด

ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการตรวจเพิ่มเติมด้วย Nerve conduction velocity study และ Electromyography แปลผลเป็น Incomplete bilateral brachial plexopathy following lightning รูปแบบ total arm type ตั้งแต่ตำแหน่ง root level สอดคล้องกับรายงานผู้ป่วยของ Ashis P² และ Bhargava AN³

ที่เมื่อส่งตรวจ Nerve conduction velocity study และ Electromyography เพิ่มเติมจึงพบ brachial plexopathy ดังนั้นนอกเหนือจากการส่งตรวจ MRI cervical spine and brachial plexus แล้ว การส่งตรวจ Nerve conduction velocity study และ Electromyography^{2,3,5,6,8} เพิ่มเติมในผู้ป่วย ที่ได้รับการบาดเจ็บของข่ายประสาทแขนจากกระแสไฟฟ้าจึงช่วยการวินิจฉัยโรคได้แม่นยำยิ่งขึ้น

ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการรักษาด้วยยากลุ่มสเตอรอยด์เป็นระยะเวลาประมาณ 4 วันและทำกายภาพบำบัดรวมระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงพบว่าผู้ป่วยมีกำลังกล้ามเนื้อที่บริเวณไหล่และแขนทั้งสองข้างดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผู้ป่วยของ Ashis P² ที่ได้อธิบายว่า สเตอรอยด์สามารถเร่งการฟื้นฟูเนื้อเยื่อระบบประสาทได้จากการทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เสถียรขึ้น อย่างไรก็ตามการทำกายภาพบำบัดมีบทบาทสำคัญในการฟื้นฟูผู้ป่วยเป็นอย่างมาก และการศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของยากลุ่มสเตอรอยด์ในการรักษาภาวะบกพร่องในการทำงานของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่ายังมีรายงานไม่มาก จึงมีความจำเป็นต้องมีงานวิจัยและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยต่อไป

สรุป

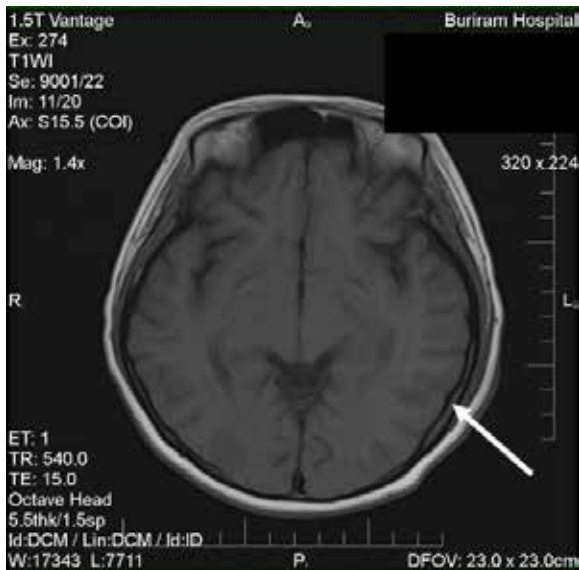
ภาวะการทำงานบกพร่องของข่ายประสาทแขนหลังถูกฟ้าผ่า (Brachial plexopathy following lightning) เป็นภาวะที่พบน้อยแต่สามารถก่อให้เกิดความพิการต่อผู้ป่วยได้ ดังนั้นแพทย์ผู้ทำการตรวจควรมีความรู้เกี่ยวกับภาวะดังกล่าว ทราบแนวทางการส่งตรวจวินิจฉัย และให้การรักษาได้อย่างถูกต้องเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากผู้ป่วยรายนี้คือ ผู้ป่วยที่มีอาการอ่อนแรงของไหล่, แขน และมือหลังฟ้าผ่า แพทย์

ผู้ทำการตรวจต้องวินิจฉัยแยกโรค Brachial plexopathy following lightning โดยการส่งตรวจ MRI cervical spine and brachial plexus มีความจำเป็นอย่างมากในการช่วยวินิจฉัยแยกโรคต่างๆ

นอกจากนี้การส่งตรวจ nerve conduction velocity study และ electromyography เพิ่มเติม จะช่วยยืนยันการวินิจฉัยได้ดียิ่งขึ้น

T1WI (axial view)



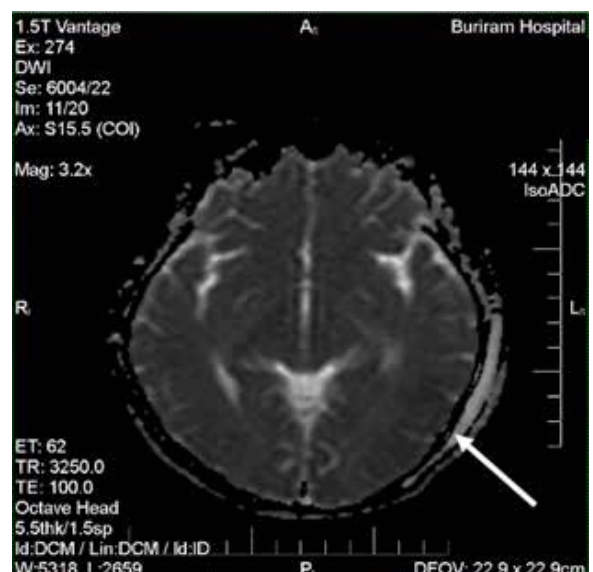
T2WI (axial view)



DWI (axial view)



ADC (axial view)



ภาพที่ 1 Magnetic resonance imaging (MRI) of brain: พบ hypointense signal ใน T1WI และ hyperintense signal ใน T2WI โดยไม่พบ restrict diffusion จาก DWI และ ADC ที่ตำแหน่ง subcortical white matter และ gray matter ของ left occipito-temporal lobe แปลผลเป็นภาวะ cerebral infarction หรือ hypoxic encephalopathy T1WI = T1 weighted image, T2WI = T2 weighted image, DWI = Diffusion weighted image, ADC = Apparent diffusion coefficient

2.1 T2WI STIR (coronal view)



2.2 T2WI STIR (coronal view)



2.3 T2WI STIR (sagittal view)



2.4 Myelography



ภาพที่ 2 MRI of cervical spine

- ภาพที่ 2.1 และภาพที่ 2.2 (T2WI STIR, coronal view) พบ hyperintense signal ที่บริเวณข่ายประสาทแขนทั้งสองข้างตั้งแต่ระดับ root, trunk, division และ cord level ไม่พบ nerve root avulsion หรือ pseudomeningocele ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการแปลผลเป็น bilateral total brachial plexopathy following lightning

- ภาพที่ 2.3 (T2WI STIR, sagittal view) และภาพที่ 2.4 (myelography) ไม่พบ spinal cord injury, myelopathy หรือ bony and adjacent soft tissue abnormality

T2WI STIR = T2 weighted image short tau inversion recovery

ตารางที่ 1 ผลการตรวจ Nerve conduction velocity study

Motor & Sensory NCS					
Nerve	M-Takeoff Lat/S-Lat	Amp	CV	Distance	F-M(Min) Lat
	Ms	M-mV/S-uV	m/s	mm	ms
Motor Median Left					
Wrist - APB	no response				
Motor Median Right					
Wrist - APB	6.26	0.03			
Elbow - Wrist	--	--	--		
Motor Musculocutaneous Left					
Erb - Biceps	no response				
Motor Peroneus Right					
Ankle - EDB	4.58	1.98			
Fib head - Ankle	10.4	2.1	37.8	220	
Motor Tibialis Right					
Ankle - Abd hal	4.2	10.1			50.9
Knee-Ankle	12.5	8.6	38.6	320	
Motor Ulnaris Left					
Wrist - ADM	7.77	0.38			
Bl elbow - Wrist	11.8	0.32	47.1	190	
Motor Ulnaris Right					
Wrist - ADM	no response				
Sensory Cut antebr lat Left					
Forearm	no response				
Sensory Cut antebr lat Right					
Forearm	no response				
Sensory Cut antebr med Left					
Forearm	no response				
Sensory Median Left					
Dig II - Wrist	3.17	10.3	--		
Sensory Median Right					
Dig II - Wrist	2.71	2.8	--		
Sensory Ulnaris Right					
Dig II - Wrist	2.33	17.2	--		

ตารางที่ 2 ผลการตรวจ Electromyography

Muscle	Insertion Activity	Spontaneous activity			Voluntary activity		
		Fib	PSW	Fasc	Amp/uV	Poly	Notes
Left Abd pollicis brevis (C8,T1)	Normal	none	none	none	100-200		none
Right Biceps Brachii (C5-C6)	Increased	1+	none	none	100-200		
Left Biceps Brachii (C5-C6)	Increased	1+	1+	none			
Right Ext carpi rad long	Increased	1+	2+	none			
Left Flex dig superfic (C7-C8,T1)	Increased	1+	1+	none	no MUAP		
Right Infraspinitus (C5-C6)	Increased	none	1+	none			
Left Inteross dors I (C8,T1)	Normal	none	none	none	100-200		none
Right Inteross dors I (C8,T1)	Increased	1+	1+	none	100-200		
Right Paravert C5-C6	Increased	none	none	none			
Right Paravert C7-C8	Increased	none	1+	none			
Left Paravert C5-C6	Increased	none	1+	none			
Left Paravert C7-C8	Increased	none	1+	none			
Right Triceps (C6-C8)	Normal	none	none	none			

แปลผลการตรวจ nerve conduction velocity study (NVCs) และ electromyography (EMG) เป็น Incomplete bilateral brachial plexopathy รูปแบบ total arm type ตั้งแต่ตำแหน่ง root level

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผู้ป่วยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ขึ้นได้ เพราะได้รับความร่วมมือจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ได้แก่ พญ.ศิริรภา บำรุงนา แพทย์รังสีวินิจฉัยระบบประสาท พญ.ลิสสา กองเงิน แพทย์อายุรกรรมระบบประสาท และ พญ.ปภาวดี สุนทรธัย แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้คำปรึกษาและคำแนะนำเพื่อให้รายงานผู้ป่วยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นนำมาซึ่งประโยชน์แก่ผู้ป่วยและประเทศชาติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. อรุณา รั้งผึ้ง, พิมพ์ภา เตชะกมลสุข, อนงค์ แสงจันทร์ทิพย์. การบาดเจ็บรุนแรงจากการถูกฟ้าผ่า ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังการบาดเจ็บแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2555. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข 2556;44:27:17.
2. Ashis P, Ashok KM, Menka J. Panbrachial plexus neuropraxia following lightning: A rare case report. Surgical neurology international 2015; 6 Suppl 2: S110-12.
3. Bhargava AN, Kasundra GM, Khichar S, Bhushan BS. Lightning strike-induced brachial plexopathy. J Neurosci Rural Pract 2014;5(4):399-400.
4. Cherington M, Yarnell PR, London SF. Neurologic complications of lightning injuries. West J Med. 1995;162(5):413-7.
5. Vasileios I. Sakellariou, Nikolaos K. Badilas, George A. Mazis, et al. Brachial Plexus Injuries in Adults: Evaluation and Diagnostic Approach. ISRN Orthopedics, vol. 2014 [Internet]. 2014 [cited 2016 Jan 5]; Article ID 726103, 9 pages. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ism/2014/726103/cta/>
6. Addar AM, Al-Sayed AA. Update and review on the basics of brachial plexus imaging. Med Imaging Radiol. 2014;2(1):1-9.
7. Lawande M, Patkar DP, Pungavkar S. Pictorial essay: Role of magnetic resonance imaging in evaluation of brachial plexus pathologies. Indian J Radiol Imaging 2012;22(4):344-9.
8. Mansukhani KA. Electrodiagnosis in traumatic brachial plexus injury. Ann Indian Acad Neurol 2013;16(1):19-25.
9. Silbermann-Hoffman O, Teboul F. Post- traumatic brachial plexus MRI in practice. Diagn Interv Imaging 2013;94(10): 925-43.
10. Tharin BD, Kini JA, York GE, Ritter JL. Brachial plexopathy: a review of traumatic and nontraumatic causes. AJR Am J Roentgenol 2014;202(1):W67-75.
11. Vijayasarathi A, Chokshi FH. MRI of the brachial plexus: A practical review. Appl Radiol 2016;45(4):9-18.
12. Yoshikawa T, Hayashi N, Yamamoto S, Tajiri Y, Yoshioka N, Masumoto T, et al. Brachial plexus injury: clinical manifestations, conventional imaging findings, and the latest imaging techniques. Radiographics 2006;26 Suppl 1:S133-43.