

เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าที่ผลิตเองเพื่อใช้ในการทำ Phenol Intramuscular Neurolysis

อารมย์ ขุนภาชี, พ.บ.*

เฟื่องฟ้า คุณาตร, พ.บ.*

ศวฒ บุศยอังกูร**

*กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
**ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อารมย์ ขุนภาชี, เฟื่องฟ้า คุณาตร, ศวฒ บุศยอังกูร. เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าที่ผลิตเองเพื่อใช้ในการทำ phenol intramuscular neurolysis. เวชศาสตร์ฟื้นฟู 2542; 9(2): 53-57

บทคัดย่อ

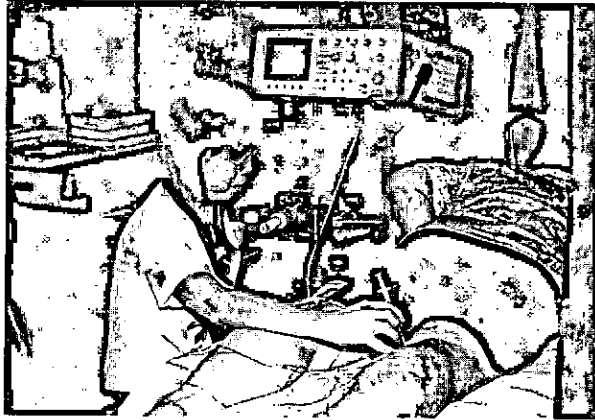
เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าของเครื่อง EMG เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการฉีดยา phenol intramuscular neurolysis เครื่อง EMG มีขนาดใหญ่ เคลื่อนย้ายได้ลำบาก และราคาแพง เพื่อแก้ไขปัญหานี้ จึงได้มีการพัฒนาเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าขึ้นมาใช้เอง โดยได้นำมาใช้ในการฉีดยาให้กับผู้ป่วยที่มีอาการเกร็งจากสาเหตุต่าง ๆ กัน 3 ราย พบว่าได้ผลดี ไม่มีภาวะแทรกซ้อน

การรักษาอาการเกร็งของกล้ามเนื้อชนิด spasticity โดยการฉีดยาแบบ phenol intramuscular neurolysis ได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาที่ รพ. พระมงกุฎเกล้า ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2533 และพบว่าได้ผลดีแม้ในรายที่กินยาลดเกร็ง ขนาดสูงแล้วไม่ได้ผล อย่างไรก็ตาม การฉีดยา phenol ด้วยเทคนิคนี้ ต้องอาศัยเครื่องตรวจวินิจฉัยโรคทางกล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้วยไฟฟ้า (electromyographic machine) เป็นตัวนำทางในการหาตำแหน่งที่จะใช้ในการฉีดยา^(1,2,3) (รูปที่ 1) เครื่องมีราคาแพง และมีขนาดใหญ่ มีปัญหาในการเคลื่อนย้าย จึงมีอยู่แต่เฉพาะในโรงเรียนแพทย์ และโรงพยาบาลใหญ่ๆ เท่านั้น ทำให้เป็นข้อจำกัดในการรักษาอาการเกร็งของกล้ามเนื้อด้วยวิธีนี้เป็นผลให้ผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องอาการเกร็งเป็นจำนวนมากขาดโอกาสที่จะลดเกร็ง และฟื้นฟูสมรรถภาพของเขาให้ก้าวหน้าถึงจุดสูงสุดที่เขาควรจะได้รับ จึงเป็นที่มาของการ

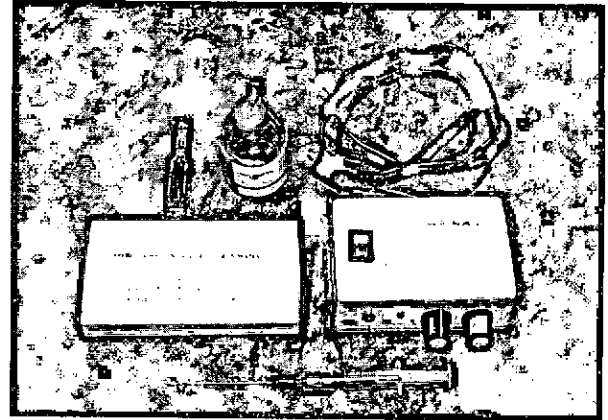
ศึกษาชิ้นนี้ โดยหวังว่าจะสามารถประดิษฐ์อุปกรณ์กระตุ้นทางไฟฟ้าราคาถูก เพื่อนำมาเป็นต้นแบบ ในการผลิต เพื่อให้แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู ได้ใช้ในทุกแห่งได้อย่างคล่องตัว และมีประสิทธิภาพ

วัสดุและวิธีการ

จากการสังเกตเครื่องกระตุ้นไฟฟ้า ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยมูลนิธิเพื่อเวชศาสตร์ฟื้นฟู กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู รพ. พระมงกุฎเกล้า เพื่อใช้กระตุ้นกล้ามเนื้อให้ผ่อนคลาย ซึ่งมีชื่อเรียกว่า "เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 1" และ "เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า เฟื่องฟ้า 2" ซึ่งใช้ในการกระตุ้นร่างกายด้วยไฟฟ้าเพื่อลดอาการปวด พบว่า เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าทั้งสองชนิดนั้น สามารถนำมากกระตุ้นเส้นประสาทของกล้ามเนื้อได้ โดยเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 1 นั้น ความถี่ที่เหมาะสมจะใช้ในการกระตุ้นเส้นประสาทได้ แต่



รูปที่ 1 แสดงภาพผู้ป่วยรายหนึ่งขณะฉีดยา phenol โดยใช้เครื่อง EMG เป็นตัวนำทางในการหาตำแหน่ง



รูปที่ 2 แสดงรูปเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 3 และอุปกรณ์ในการฉีดยา

การกระตุ้นเส้นประสาทนั้น ค่อนข้างแรง แม้จะใช้คลื่นไฟฟ้าต่ำสุดแล้วก็ตาม ส่วนเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 2 นั้นมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าน้อยกว่าทำให้ไม่รู้สึกเจ็บเวลากระตุ้น แต่ก็มีความถี่ของการกระตุ้นสูงไป

เมื่อนำเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าทั้งสองชนิดไปวิเคราะห์การส่งกระแสไฟฟ้าออกมาด้วยเครื่อง oscilloscope (ตารางที่ 1) แล้วพบว่า เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 2 มีความเหมาะสมที่จะดัดแปลงนำมาใช้เป็นเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าที่ใช้ในการทำ phenol intramuscular neurolysis ได้ จึงได้มีการดัดแปลงเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 2 ให้มีความถี่ต่ำลง แล้วนำมาใช้นำทางในการฉีดยา โดยใช้ชื่อว่า "เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 3" (ตารางที่ 1) (รูปที่ 2) และได้นำมาใช้เป็นอุปกรณ์นำทางหาตำแหน่งฉีดยาในผู้ป่วย 3 ราย ซึ่งปัญหาอาการเกร็งต่างๆ กันคือ

เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า	ศักย์ไฟฟ้า(volt)	ความถี่ไฟฟ้า(Hz)
เฟืองฟ้า 1	0 - 300	0.05 - 3.00
เฟืองฟ้า 2	0 - 90	1.50 - 35.00
เฟืองฟ้า 3	0 - 90	0.50 - 20.00

ตารางที่ 1 แสดงค่าศักย์ไฟฟ้า(voltage) และความถี่(frequency)ของเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 1, 2 และ 3

รายที่ 1 ผู้ป่วยชายไทยอายุ 53 ปี เมื่อ 16 พ.ค. 41 ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นอัมพาต ของแขนขาด้านซ้าย จากความผิดปกติของเส้นเลือดของสมอง (CVA with Lt. hemiplegia) ต่อมา ต.ค. 41 พบว่ามีอาการเกร็งแบบ spasticity ของแขนซ้ายมาก ทำให้ข้อคองอในเวลายืนเดิน ได้รับประทานยาลดเกร็งคือ baclofen ก็ไม่สามารถลดอาการเกร็งได้ ได้ทำการฉีดยาด้วย xylocaine 2 มิลลิลิตร ที่ Lt. musculocutaneous nerve ทำให้อาการเกร็งลดลงชั่วคราวซึ่งผู้ป่วยพอใจ จึงได้ทำ phenol block ให้โดยใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 3 ช่วยหาตำแหน่งในการฉีดยา เมื่อ 2 ธ.ค. 41

รายที่ 2 ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 21 ปี ได้รับอุบัติเหตุทางรถยนต์ มีกระดูกสันหลังส่วนหน้าอกหัก (Fracture dislocation T7-8) เมื่อปี 2538 มีไขสันหลังได้รับบาดเจ็บแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete SCI: functional level T8) ทำให้มีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อแบบ spasticity ที่ขาทั้งสองข้างทำให้ขาหนีบ ซึ่งทำให้การเคลื่อนไหว ดูแลตัวเองทำได้ลำบาก จึงได้ทำ phenol block โดยใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 3 ช่วยหาตำแหน่ง เมื่อ 3 ธ.ค. 41

รายที่ 3 ผู้ป่วยเด็กชายไทย อายุ 8 ปี ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น cerebral palsy ชนิด spastic diplegia มีขาสองข้างเกร็งไขว้กัน และขาเข่งเวลายืน ได้ทำ phenol block โดยใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟืองฟ้า 3 ช่วยหาตำแหน่งเมื่อ 24 พ.ย. 41



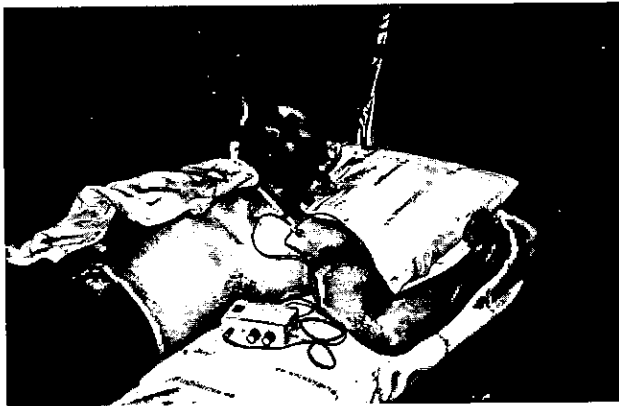
รูปที่ 3 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 1 ก่อน
ผ่าตัด



รูปที่ 5 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 1
หลังผ่าตัด



รูปที่ 6 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 2
ก่อนผ่าตัด



รูปที่ 4 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 1 ขณะผ่าตัด



รูปที่ 9 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 3 หลังผ่าตัด



รูปที่ 7 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 2
หลังผ่าตัด



รูปที่ 8 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 3
ก่อนผ่าตัด



รูปที่ 10 แสดงภาพผู้ป่วยรายที่ 3
ขณะผ่าตัด

ผลการศึกษา

ในผู้ป่วยทั้งสามราย พบว่าอาการเกร็งลดลงอย่างได้ผลดี ในรายที่ 1 นั้น สามารถลดเกร็งของการงอข้อศอกซ้ายลงได้ (รูปที่ 3,4,5) ส่วนในรายที่ 2 นั้น อาการเกร็งลดลง ทำให้ผู้ป่วยสามารถจัดทำทางในการนั่งทรงตัวและช่วยเหลือตัวเองในกิจวัตรประจำวันได้ดีขึ้น(รูปที่ 6,7) ส่วนในรายที่ 3 นั้น เมื่อลดอาการเกร็งลงแล้วสามารถทำให้การวางเท้า และการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้างดีขึ้น เหมาะที่จะทำกายภาพบำบัดเพื่อฝึกยืนเดินให้ดีขึ้นต่อไป (รูปที่ 8,9,10)

บทวิจารณ์

ในการทำเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3 ขึ้นมานี้ ผู้ประดิษฐ์ มิได้หวังว่าจะเป็นผู้ค้นพบสิ่งใหม่ๆ หรือเทคนิคใหม่ๆ ในการทำ phenol intramuscular neurolysis แต่อย่างใด แต่หวังที่จะแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องทางวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การลดเกร็งแบบ spasticity ด้วยวิธีนี้ได้แพร่หลายออกไป จะได้ลดปัญหาและความทุกข์ของผู้ป่วยลง

อุปกรณ์ดังกล่าวก็ไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ เพราะในการทำการลดเกร็งแบบ spasticity วิธีนี้ ก็มีการกล่าวถึงอุปกรณ์ชนิดนี้อยู่^{4, 5, 6} แต่รายละเอียดในเรื่อง intensity และ-frequency of stimulation จะไม่เหมือนกัน เพราะอุปกรณ์เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3 นี้ เป็นการดัดแปลงจากเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 2 เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ผ่านทางในการฉีดยา phenol ให้มากขึ้น และจากการที่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3 นี้ เป็นเครื่องที่ดัดแปลงมาจากเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 2 ที่มีขนาดเล็ก ราคาถูก และผลิตได้เองในประเทศ จึงทำให้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3 มีขนาดเล็ก สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก และมีราคาต้นทุนในการผลิตต่ำไปด้วย ซึ่งเหมาะกับสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันของประเทศไทย

สรุป

เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3 เป็นเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเพื่อใช้ผ่านทางในการฉีดน้ำยา phenol โดยวิธี phenol

intramuscular neurolysis เพื่อลดเกร็งแทนเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าจากเครื่อง EMG ได้ โดยมีขนาดเล็ก และต้นทุนในการผลิตต่ำ

กิตติกรรมประกาศ

- องค์การเภสัชกรรมทหาร ที่ได้มีส่วนช่วยในการผลิตน้ำยา phenol ให้กับกองเวชศาสตร์ฟื้นฟู รพ.พระมงกุฎเกล้า มาโดยสม่ำเสมอ

- จ.ส.ท.รุ่ง ดวงอรุณ ที่ได้มีส่วนช่วยในการประกอบและดัดแปลงเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าเฟื่องฟ้า 3

เอกสารอ้างอิง

1. Khunphasee A, Aimprasittichai S, Intharakumhang P, Phatharawarathum S, Theranathara K, Tosayanonda O, Khunadorn F. Phenol block in spasticity. J Thai Rehabil 1991; 1(2): 15-8
2. Khunphasee A. Management of spasticity by intramuscular neurolysis with phenol solution. J Thai Rehabil 1996; 6(1):7-12
3. Khunphasee A, Khunadorn F. Treatment of spasticity by phenol intramuscular neurolysis at Pramongkutklao Hospital. J. Thai Rehabil 1998; 7(3):108-14
4. Halpern D, Meckhuysen FE. Phenol motor point block in management of muscular hypertonia. Arch Phys Med Rehabil 1966; 47:659-64
5. Awad EA, Dykstra D. Treatment of spasticity by neurolysis In: Kottke FJ, Stillwell GK, Lehmann JF, eds. Krusen's handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1990: 1154-61
6. Lennard TA, Shin DY. Basic concepts of neural blockade In: Lennard TA, ed. Physiatric procedures in clinical practice. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1994:123-9

Local-made Electrical Stimulator for Phenol Intramuscular Neurolysis

Arom Khunphasee, MD.*

Fuangfa Khunadorn, M.D.*

Swut Boozaya-angool **

* *Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Pramongkutklao Hospital.*

** *Department of Industrial Electrical Technology, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.*

Khunphasee A, Khunadorn F, Boonzaya-angool S. Local-made electrical stimulator for phenol intramuscular neurolysis. *J Thai Rehabil.* 1999;9(2): 53-57

Abstract

Electrical stimulator of EMG machine is an important equipment for phenol intramuscular neurolysis. EMG machine is difficult to move, and its cost is expensive. To solve these problems, we developed a local-made electrical stimulator. It is used for intramuscular neurolysis in 3 patients with spasticity from various problems. The result is satisfactory without any complications.