

Electrodiagnostic Study in the Relative of Spontaneous Death Patient

Aunruengsri S, MD*

Pongkanitanon P, MD*

Aksaranukraha S, MD*

Tangsanga K, MD**

*Department of orthopaedic and rehabilitation medicine, Chulalongkorn hospital, Chulalongkorn university.

**Department of Medicine, Chulalongkorn hospital, Chulalongkorn university.

Aunruengsri S, Pongkanitanon P, Aksaranukraha S, Tangsanga K. Electrodiagnostic study in the reative of spontaneous death patient. J Thai Rehabil 1992;2(1): 26-30.

Abstract

Electrodiagnostic study in the 27 male volutees who had location in the rural of Khonkaen which had the average 3.58 mmol/L serum potassium and after the potassium replacement, there was significant increased serum potassium 4.36 mmol/L. After supplement, the nerve conduction velocity of median, ulnar and common peroneal were in normal limit and repititive stimuli 3Hz per sec on median nerve found no significant increased in amplitude. The amplitude of MUAP in vastus medialis was significant increased.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ในกลุ่มญาติผู้ป่วยไหลตาย ซึ่งเป็นอาสาสมัครจำนวน 27 ราย มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตชนบทของจังหวัดขอนแก่น เป็นเพศชายทั้งหมด อายุเฉลี่ย 33.9 ปี (19-49 ปี) ผลการตรวจ serum potassium ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 mmol/l ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเทียบกับค่า serum potassium ของประชากรในเขตเมือง (4.1 mmol/l) อย่างไรก็ตามหลังจากได้ potassium supplement ค่า serum potassium เฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มนี้เพิ่มเป็น 4.36 mmol/l ซึ่งสูงขึ้นชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษานี้ได้ทำการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าในอาสาสมัครทั้งก่อนและหลังได้รับ potassium supplement พบว่าความเร็วของกระแสประสาท (NCV) ของเส้นประสาท MEDIAN, ULNAR และ COMMON PERONEAL มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ Repetitive nerve stimulation Test (RNS) ที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวินาที และ 10 ครั้งต่อวินาที โดยกระตุ้นเส้นประสาท MEDIAN พบว่าปริมาณศักย์ไฟฟ้าของกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน และผลการศึกษาเปรียบเทียบก่อนและหลังได้ potassium supplement ก็ไม่มีความแตกต่าง ส่วนการศึกษาลักษณะ Motor Unit Action Potential (MUAP) ของกล้ามเนื้อ Vastus Medialis พบว่ามีปริมาณศักย์ไฟฟ้า (amplitude) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนหลังจากได้รับ potassium supplement แต่ความกว้าง (duration) ไม่เปลี่ยนแปลง

สรุปว่าการศึกษาการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ในกลุ่มญาติผู้ป่วยไหลตายพบเพียงปริมาณศักย์ไฟฟ้าของ MUAP เท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารอ้างอิง

1. อภิชนา ไชวินทะ. การบาดเจ็บไขสันหลังในโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่: การศึกษาย้อนหลัง 5 ปี เชียงใหม่เวชสาร 2528; 24(2) : 179-85.
2. Carter RE. Respiratory aspects of spinal cord injury management. *Paraplegia* 1987; 25(3) : 262-6.
3. Hsu S, Dreibach JN, Charlifue SW, English GM. Glottic and tracheal stenosis in spinal cord injured patients. *Paraplegia* 1987; 25(3) : 136-48.
4. Gardner BP, Watt JWK, Krishman KR. The artificial ventilation of acute spinal cord damaged patients: a retrospective study of 44 patients. *Paraplegia* 1986; 24(4) : 208-20.
5. McMichan JC, Michel L, Westbrook PR. Pulmonary dysfunction following traumatic quadriplegia. *JAMA* 1980; 243 : 528-31.
6. Bellamy R, Pitts FW, Stauffer ES. Respiratory complications in traumatic quadriplegia : analysis of 20 years' experience. *J Neurosurg* 1973; 39 : 596-600.
7. Ohry A, Molho M, Rozin R. Alterations of pulmonary function in spinal cord injured patients. *Paraplegia* 1975; 13 : 101-8.
8. Forner JV. Lung volume and mechanics of breathing in tetraplegics. *Paraplegia* 1980; 18 : 258-66.
9. Bergofsky EH. Mechanism for respiratory insufficiency after cervical cord injury : a source of alveolar hypoventilation. *Am Int Med* 1964; 61(3) : 435-47.
10. Haas F, Axen K, Pineda H, Gandino D, Haas A. Temporal pulmonary function changes in cervical cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66 : 139-44.
11. Lerman RM, Weiss MS. Progressive resistive exercise in weaning high quadriplegics from the ventilator. *Paraplegia* 1987; 25(2) : 130-5.
12. Dail CW, Affeldt JE, Collier CR. Clinical aspects of glosso-pharyngeal breathing : report of use by one hundred post poliomyelitic patients. *JAMA* 1955; 11 : 445-9.
13. Biering-Sorensen F, Knudsen JL, Schmidt A, Bundgaard A, Christensen I. Effect of respiratory training with a mouth-nose-mask in tetraplegics. *Paraplegia* 1991; 29(2) : 113-9.
14. Walker J, Cooney M, Norton S. Improved pulmonary function in chronic quadriplegics after pulmonary therapy and arm ergometry. *Paraplegia* 1989; 27(4) : 278-83.
15. Taylor AW, McDonnell E, Brassard L. The effects of an arm ergometer training programme in wheelchair subject. *Paraplegia* 1986; 24(2) : 105-14.
16. Shapiro BA, Harrison RA, Trout CA, eds. Clinical application of respiratory care. 2nd ed. Year Book Medical Publishers, 1982.
17. McKinley AC, Auchincloss JH Jr, Gilbert R, Nicholas JJ. Pulmonary function, ventilatory control and respiratory complications in quadriplegic subjects. *Am Rev Respi Dis* 1969; 100 : 526-32.
18. Chen CF, Lien IN, Wu MC. Respiratory function in patients with spinal cord injuries : effects posture. *Paraplegia* 1990; 28(2) : 81-6.
19. Cameron GS, Scott JW, Jousse AT, Botterell EH. Diaphragmatic respiration in the quadriplegic patient and the effect of position on his vital capacity. *Ann Surg* 1955; 141(4) : 451-6.
20. Webber BA. The Brompton hospital guide to chest physiotherapy. 4th ed. Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1980.
21. Gross D, Ladd HW, Riley EJ, Macklem PT, Grassino A. The effect of training on strength and endurance of the diaphragm in quadriplegia. *Am J Med* 1980; 68 : 27-35.
22. Roussos CS, Macklem PT. Diaphragmatic fatigue in man. *J Appl Physiol* 1977; 43(2) : 189-97.
23. Stone DJ, Keltz H. The effect of respiratory muscle dysfunction on pulmonary function : studies in patients with spinal cord injuries. *Am Rev Respi Dis* 1963; 88 : 621-9.

บทนำ

จากการศึกษาวิจัยของ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ เกียรติ ตั้งสง่า หน่วยโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทย-ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2531 พบว่า ประชากรในชนบททางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย มี serum potassium ต่ำ เมื่อเทียบกับประชากรในเขต เมือง ซึ่งมี serum potassium ในระดับปกติ(1) การที่ ประชากรชนบททางตะวันออกเฉียงเหนือมี serum potas- sium ต่ำนี้ อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการกล้ามเนื้อ อ่อนแรง และโรคโหลตาย ซึ่งกำลังเป็นข่าวว่ามีภาวะระบาด ในกลุ่มคนงานอีสานที่ไปทำงานในประเทศสิงคโปร์ขณะ นั้น

สำหรับความผิดปกติของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทางไฟฟ้า ในผู้ป่วยที่มี serum potassium ต่ำนั้น Tannier C, Vern BA, และ Kimura J. ได้ทำการศึกษา ในผู้ป่วยขณะมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง (hypokalemic periodic paralysis) สรุปความผิดปกติที่ตรวจพบคือ มีการลดลงของปริมาณศักย์ไฟฟ้าของกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้น MUAP มีขนาดเล็ก (myopathic potential) และมีการ เปลี่ยนแปลงของ RNS ที่ความถี่ 10-25 ครั้งต่อวินาที เป็น แบบ incremental response(2-4)

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้เป็นการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อ ด้วยไฟฟ้า ในอาสาสมัครซึ่งเป็นญาติกับผู้ป่วยโหลตาย ที่ มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตชนบทของจังหวัดขอนแก่น เพื่อหา ข้อบ่งชี้ว่าประชากรในกลุ่มนี้มีความผิดปกติของระบบ ประสาทและกล้ามเนื้อทางไฟฟ้าหรือไม่

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครที่เข้าร่วมทำการศึกษาเลือกเฉพาะผู้ที่ มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตชนบทของจังหวัดขอนแก่น และมีญาติ เป็นโรคโหลตาย ทุกคนจะได้รับการตรวจเลือดเพื่อหาระดับ serum potassium และตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อ

ด้วยไฟฟ้าเป็นเบื้องต้นก่อนจะให้ potassium supplement โดยให้ในรูปของ potassium citrate ขนาด 30 มก. เข้า-เย็น เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นจึงตรวจ serum potas- sium และตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าซ้ำ อีกครั้ง

การตรวจ serum potassium ใช้วิธี Flame Pho- tometry

สำหรับการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ทำการตรวจที่ห้องตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อแผนกเวชศาสตร์ ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมี อุณหภูมิห้องประมาณ 22 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่อง ตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อยี่ห้อ Medelec รุ่น MS 92B เพื่อ ศึกษารายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

1. ตรวจวัดความเร็วของกระแสประสาท (NCV) ของเส้นประสาท MEDIAN, ULNAR และ COMMON PERONEAL

2. ตรวจหาความผิดปกติของส่วนต่อระหว่างปลาย ประสาทกับใยกล้ามเนื้อ โดยวิธี Repetitive Nerve Sti- mulation Test (RNS) ที่ความถี่ 3 ครั้งต่อวินาที และ 10 ครั้งต่อวินาทีโดยกระตุ้นเส้นประสาท MEDIAN เพื่อ ตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของปริมาณศักย์ไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Opponens pollicis

3. ศึกษาปริมาณศักย์ไฟฟ้า (amplitude) และความ กว้าง (duration) ของ Motor Unit Action Potential (MUAP) ของกล้ามเนื้อ Vastus medialis โดยใช้เข็มชนิด monopolar ร่วมกับ trigger-and-delay device MUAP ที่นำมาวิเคราะห์จะต้องขยับเข็มให้ได้จุดที่มีปริมาณศักย์- ไฟฟ้าสูงที่สุด และ rise time ต้องน้อยกว่า 0.5 msec. ในขณะที่เกร็งกล้ามเนื้อเพียงเล็กน้อย (minimal contrac- tion) และใช้ MUAP 20 ตัว มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดย กระทำทันทีบนจอเครื่อง (oscilloscope)

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ ทางสถิติด้วยวิธี Student T-test

ผลการศึกษา

อาสาสมัครที่เข้าร่วมทำการศึกษา มีทั้งสิ้น 27 ราย เป็นเพศชายทั้งหมด อายุเฉลี่ยเท่ากับ 33.9 ปี (19-49 ปี) มีผู้ขาดการติดตามผลหลังได้รับ potassium supplement จำนวน 9 ราย เพราะฉะนั้นเหลืออาสาสมัครเพียง 18 ราย เท่านั้น ที่สามารถนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบได้

ตารางที่ 1. แสดงค่า serum potassium ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement

	ก่อน (n = 18)	หลัง (n = 18)	P value
serum potassium, mmol/l	3.58	4.36	0.0000059*

จากตารางที่ 1 อาสาสมัครที่เข้าร่วมทำการศึกษา ตลอดการศึกษา ซึ่งมีจำนวน 18 ราย ก่อนได้รับ potassium supplement มี serum potassium เฉลี่ยเท่ากับ 3.58 mmol/l และหลังจากได้รับ potassium supplement มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.36 mmol/l ซึ่งสูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P < 0.00001)

ตารางที่ 2. ความเร็วของกระแสประสาทสำหรับความรู้สึก (SNCV) ของเส้นประสาท MEDIAN และ ULNAR

เส้นประสาท	SNCV (m/sec)
MEDIAN (n = 54)	62.9 ± 4.1
ULNAR (n = 54)	62.58 ± 4.7

จากตารางที่ 2 SNCV ของเส้นประสาท MEDIAN ในอาสาสมัคร 27 ราย (จำนวน 54 เส้น) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.9 m/sec (S.D. = 4.1) และ SNCV ของเส้นประสาท ULNAR มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.58 m/sec (S.D. = 4.7)

ตารางที่ 3. ความเร็วของกระแสประสาทสั่งการ (MNCV) ของเส้นประสาท MEDIAN, ULNAR และ COMMON PERONEAL

เส้นประสาท	MNCV (m/sec)
MEDIAN (n = 54)	57.7 ± 3.6
ULNAR (n = 54)	59.5 ± 2.6
COMMON PERONEAL (n = 54)	47.1 ± 4.4

จากตารางที่ 3 MNCV ของเส้นประสาท MEDIAN ในอาสาสมัคร 27 ราย (จำนวน 54 เส้น) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.7 m/sec (S.D. = 3.6) MNCV ของเส้นประสาท ULNAR มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.5 m/sec (S.D. = 2.6) และ MNCV ของเส้นประสาท COMMON PERONEAL เท่ากับ 47.1 m/sec (S.D. = 4.4)

ตารางที่ 4. แสดงผลการศึกษา RNS ก่อนและหลังให้ potassium supplement

RNS	ก่อน (n = 18)	หลัง (n = 18)	P value
3 ครั้ง/วินาที	100.6	98.3	0.3217
10 ครั้ง/วินาที	105.8	102.4	0.1585

จากตารางที่ 4 ค่าปริมาณศักย์ไฟฟ้าเปรียบเทียบของ RNS ที่ 3 ครั้งต่อวินาที ในอาสาสมัคร 18 ราย ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.6 และ 98.3 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนปริมาณศักย์ไฟฟ้าเปรียบเทียบ เมื่อทำ RNS ที่ 10 ครั้งต่อวินาที ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 105.8 และ 102.4 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 5. แสดงผลการศึกษา MUAP ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement

MUAP	ก่อน (n = 18)	หลัง n = 18)	P value
ความกว้าง (msec)	2.88	3.06	0.3601
ปริมาณศักย์ไฟฟ้า (mv)	1.36	1.78	0.0022*

จากตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของความกว้างของ MUAP ของกล้ามเนื้อ Vastus medialis ในอาสาสมัคร 18 ราย ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement เท่ากับ 2.88 msec และ 3.06 msec ซึ่งไม่มีความแตกต่างที่ชัดเจน ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณศักย์ไฟฟ้าของ MUAP ก่อนและหลังได้รับ potassium supplement เท่ากับ 1.36 mv และ 1.78 mv ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P < 0.005)

วิจารณ์และเสนอแนะ

ค่า serum potassium ของกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาค้างนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 mmol/l จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเทียบกับระดับ serum potassium ของประชากรในเขตเมือง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.1 mmol/l ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุจากการขาดสารอาหารเพราะชนชาวอีสานมีวัฒนธรรมการบริโภคที่นิยมบริโภคเฉพาะข้าว, ผัก และปลาน้ำจืด ไม่นิยมบริโภคนมและอาหารที่ผลิตจากนม สาเหตุอีกประการหนึ่งอาจจะเกิดจากมีการสูญเสีย potassium มากเกินไป เพราะชาวอีสานต้องทำงานหนักและเสียเหงื่อมาก

ผลการศึกษา NCV มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติที่ศึกษาโดย Johnson⁽⁵⁾ และ Kimura⁽⁴⁾ ดังแสดงในตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6. เปรียบเทียบ SNCV จากการศึกษาครั้งนี้นับกับของ Johnson และ Kimura

	SNCV (m/sec)	
	MEDIAN	ULNAR
Johnson	56.9 ± 4	61.9
Kimura	61.9 ± 4.2	64.7 ± 5.4
การศึกษาค้างนี้	62.9 ± 4.1	62.58 ± 4.7

ตารางที่ 7. เปรียบเทียบ MNCV จากการศึกษาครั้งนี้นับกับ Johnson และ Kimura

	MNCV (m/sec)		
	MEDIAN	ULNAR	COMMON PERONEAL
Johnson	58.6	61.8 ± 5	49.9 ± 5.9
Kimura	63.5 ± 6.2	61.0 ± 5.5	48.3 ± 3.9
การศึกษาค้างนี้	57.7 ± 3.6	59.5 ± 2.6	47.1 ± 4.4

การศึกษา RNS โดยกระตุ้นเส้นประสาท MEDIAN และบันทึกการเปลี่ยนแปลงของปริมาณศักย์ไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Opponen pollicis ค่าที่วัดได้มีโอกาสคลาดเคลื่อนได้ง่าย เพราะขณะกระตุ้นจะควบคุมการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือได้ลำบาก การเคลื่อนไหวของมือจะควบคุมได้ง่ายกว่าถ้ากระตุ้นเส้นประสาท ULNAR

สำหรับ MUAP พบว่าเฉพาะปริมาณศักย์ไฟฟ้าเท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากได้รับ potassium supplement ซึ่งสรุปแน่นอนไม่ได้ว่าเป็นผลมาจากระดับ serum potassium ที่สูงขึ้นเพราะอาจจะเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ ก็ได้ เช่น การเพิ่มความแรงของการเกร็งกล้ามเนื้อ เนื่องจากมีประสบการณ์จากการทำครั้งแรกแล้ว จึงทำได้ดีกว่า

การวิเคราะห์ MUAP จากจอเครื่องโดยตรง ค่าที่ได้มีโอกาสคลาดเคลื่อนได้สูง เพราะการกำหนดจุด cursor บนจอเครื่องด้วยสายตาทำได้ลำบากและผิดพลาดได้ง่าย อีกประการหนึ่ง การศึกษาโดยใช้ trigger-and-delay device ทำให้ช้าและต้องใช้เวลามาก เพราะฉะนั้นหากมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ควรใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์จะสะดวก รวดเร็ว และค่าที่ได้จะถูกต้องและเชื่อถือได้มากกว่า

สรุป

จากการศึกษาการตรวจระบบประสาท-กล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ในกลุ่มญาติผู้ป่วยไหลตาย พบเพียงปริมาณศักย์ไฟฟ้าของ MUAP เท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารอ้างอิง

1. Tungsanga K. Blood and Urinary Aggregator and Inhibitor Composition in Controls and Renal-stone Patients from Northeastern Thailand. Nephron 1991.
 2. Tannier C, Desforges J, Feuerstein J, Bentzinger C. Apropos of a case of thyrotoxic periodic paralysis (TPP) : Electromyographic study. Neurophysiol Clin 1983; 13(3) : 294-300.
 3. Vern BA, Dannon MJ, Hanlon K. Hypokalemic periodis paralysis with unusual response to Acetazolamide and sympathomimetics. J Neurol Sci 1987; 81 : 159-72.
 4. Kimura J. Electrodiagnosis in Diseases of Nerves and Muscles. 1st ed. Philadelphia, 1983.
 5. Johnson EW. Practical Electromyography. 2nd ed. U.S.A., 1988.
-

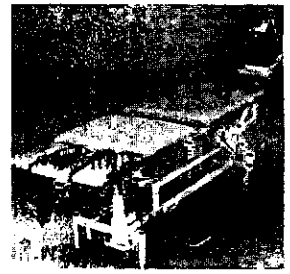
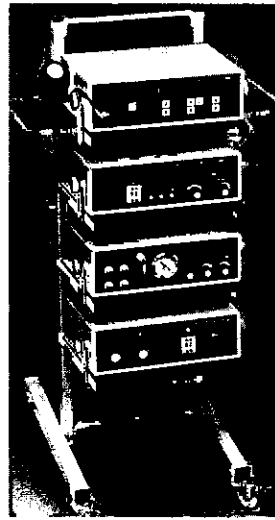
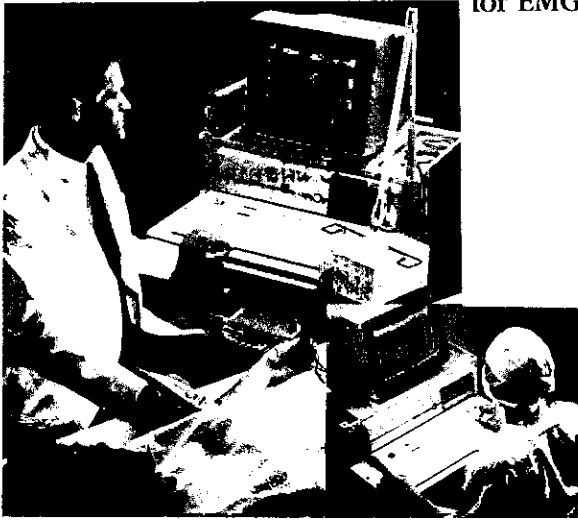
ข่าวสมาคม

1. ผลการสอบเพื่อวุฒิบัตรเพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์ฟื้นฟูประจำปี 2535 มีผู้สอบผ่านดังนี้

1. พ.ญ.กฤษณา จูริมาศ
2. น.พ.กิตติศัพท์ สินธุพสิริคุณ
3. พ.ญ.กัตติกา เจียมวราภรณ์
4. น.พ.จกจ ผ่องอักษร
5. พ.ญ.จุใจ ชัยวานิชศิริ
6. พ.ญ.นงนุช จิรวีรกุล
7. พ.ญ.ผาสุก บุญซื่อ
8. พ.ญ.พวงพลอย คงช้าง
9. พ.ญ.พรรณวดี เจริญศรี
10. น.พ.พงษ์เกียรติ ประชาธำรง
11. น.พ.สุชาติ อุ๋นเรืองศรี
12. พ.ญ.สุณี เศรษฐเสถียร
13. น.พ.สุธน อิมประสิทธิ์ชัย
14. น.พ.องอาจ ดีศิริ
15. น.พ.เอกสิทธิ์ ภูศิริบุญโญ

2. สมาคมฯจัดบรรยายพิเศษเรื่อง Isokinetic Exercises by Cybex 6000 ณ อาคารว่องวานิช, โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ วันที่ 6 กรกฎาคม 2535 โดย Pamela Blankenshit Hunter

Nicolet Viking II: Everything you need
for EMG studies.



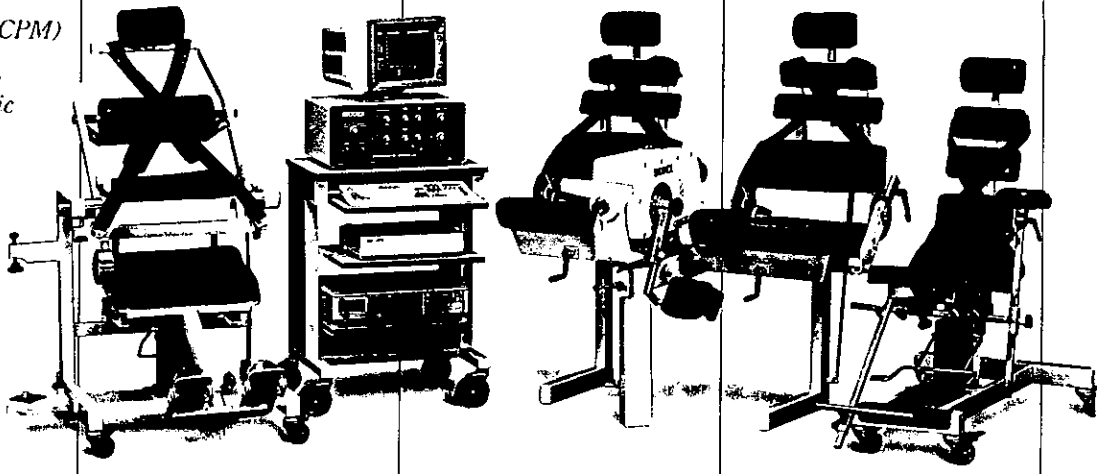
Programmable Traction Unit

Physiotherapy Products

BIODEX

*The Clinical Advantage[®]
One Comprehensive System for Testing and Rehabilitation*

*Passive (CPM)
Isometric
Isokinetic
Concentric
Eccentric*

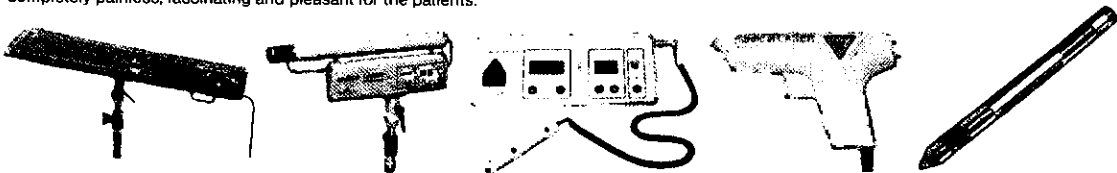


medical LASER

**for dermatology, physiotherapy, orthopadics,
general medicine and pain therapy.**

Healing with laser light is setting standards for the future.

Wound-healing, painkilling, regenerating and bio-stimulating in its effect, laser treatment opens up an extraordinarily large indication spectrum in orthopedics, physiotherapy, rheumatology, sports traumatology, neurology, general medicine, dermatology etc. And it is uncomplicated, completely painless, fascinating and pleasant for the patients.



**บริษัท ชีวคคอร์ปอเรชั่น จำกัด
Civic Corporation Limited**

1792 ถนนพระราม 4 คลองเตย พระโขนง กรุงเทพมหานคร 10110
Tel: 249-3583 Fax: (662) 249-9130