

Thesis Title	The Effects of Home-Based Electrical Stimulation Combined with Task-Specific Exercise on Upper Extremity Function in Patients with Hemiplegia
Author	Miss Wallapa Tritip
Degree	Master of Science (Movement and Exercise Sciences)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jonjin Ratanapinunchai

ABSTRACT

Background: Upper extremity (UE) impairments are common after hemiplegia. Rehabilitation of UE in the physical therapy clinic is limited by treatment time and economic problems. Home-based electrical stimulation (HBES) may help facilitate UE rehabilitation. **Purpose:** To compare the effects of home-based electrical stimulation combined with task specific exercise (ES+TSE) and task specific exercise alone (TSE) in patients with chronic upper extremity hemiplegia. **Methods:** Inexpensive electrical stimulators for self-treated of UE motion at home were invented. Twenty patients with chronic hemiplegia were stratified and randomized into two groups: group A received TSE alone and followed by electrical stimulation (ES) combined with TSE intervention (ES+TSE) (TSE/ ES+TSE) and group B received ES+TSE and followed by TSE (ES+TSE/ TSE). **Outcome parameters:** 1) modified Wolf Motor Function Test (mWMFT) 1.1) time completed tasks of mWMFT; mWMFT-sec 1.2) functional ability of mWMFT; mWMFT-FA), 2) Motor Assessment Scale (MAS) 2.1) upper arm function of Motor Assessment Scale, MAS-UA 2.2) hand movements of Motor Assessment Scale; MAS-H, 3) active range of motion (AROM) of the shoulder, the elbow and the wrist joints, 4) passive range of motion (PROM) of the shoulder, the elbow and the wrist joints, 5) movement time of

the goal functional task, 6) spasticity of the elbow and wrist flexors and extensors using modified Ashworth scale, 7) light touch and pin prick sensation. These parameters were recorded at 1-week prior to, on the first day of intervention, and at week 5th and 9th of treatment. Each patient practiced 1 hour/day, 5 days/week. The results obtained by subtracting pretreatment scores from the 4th-week scores and 4th-week scores from the 8th-week scores were analyzed using Wilcoxon Signed Ranks test. Within-group factor was also compared using the Friedman test. The Wilcoxon Signed Ranks test was applied for the post hoc analysis. Comparisons between group A and B were analyzed using Mann-Whitney U test. **Results:** All patients completed programs except for one patient in group B who dropped out at the last testing (week 9th). All outcome parameters were not significantly different between two testing sessions prior to the intervention in both groups. Comparison of baseline parameters between groups also showed no difference. After the end of 8-week treatment, significant decreased in mWMFT-sec (-116.1 ± 28.6 vs -17.7 ± 21.6 sec; $P=0.025$) and increased in mWMFT-FA (4.0 ± 0.7 vs 1.9 ± 0.8 scores; $P=0.049$) showed only in ES+TSE. AROM of shoulder abduction was better in ES+TSE (11.6 ± 3.1 vs 4.1 ± 4.2 degrees; $P=0.049$) and wrist flexion and extension also showed improvement in ES+TSE (11.3 ± 3.1 vs 1.9 ± 1.4 degrees; $P=0.035$ and 11.1 ± 2.6 vs 3.0 ± 2.2 degrees; $P=0.015$ for wrist flexion and extension, respectively). Data analyses for each single-4-week period showed statistical changes in ES+TSE (mWMFT-sec, mWMFT-FA, AROM of shoulder abduction, and wrist flexion/extension, PROM of shoulder flexion/abduction, wrist flexion/extension and spasticity of wrist flexors) but not in TSE alone. However, 8-week data demonstrated improvement of MAS-UA in group A, but no change in group B. Thus, home-based electrical stimulation combined with task specific exercise is applicable to patients with chronic hemiplegia. Improvements in UE functions in ES+TSE treatment were better than in TSE alone. Moreover, the invented stimulator has been proved applicable, cost-effective, and user-friendly product. **Conclusion:** The findings of this study indicated that ES combined with TSE is an effective therapeutic technique to decrease UE movement impairments and improves motor function in patients with chronic hemiplegia.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของการกระตุ้นไฟฟ้าร่วมกับการออกกำลังกายแบบเฉพาะต่อ การทำงานของแขนผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่ฝึกด้วยตนเองที่บ้าน
ผู้เขียน	นางสาววัลภา ไตรทิพย์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. จงจินต์ รัตนานันทชัย
	บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ ความบกพร่องของการเคลื่อนไหวของแขนเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังจากเกิดภาวะอัมพาตครึ่งซีก การฟื้นฟูการเคลื่อนไหวของแขนในแผนกกายภาพบำบัดมักถูกจำกัดเนื่องจากระยะเวลาการให้การรักษาและปัญหาค่าใช้จ่าย การรักษาด้วยการให้ผู้ป่วยกระตุ้นไฟฟ้าที่บ้านอาจช่วยกระตุ้นการฟื้นฟูสภาพการเคลื่อนไหวของแขนได้ดีขึ้น **วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบผลของการกระตุ้นไฟฟ้าด้วยตนเองที่บ้านร่วมกับการออกกำลังกายแบบเฉพาะและการออกกำลังกายแบบเฉพาะเพียงอย่างเดียวต่อการเคลื่อนไหวของแขนในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกระยะเรื้อรัง **วิธีการศึกษา** ผู้วิจัยออกแบบและผลิตเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าซึ่งมีราคาถูกเพื่อให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกใช้ฝึกการเคลื่อนไหวของแขนด้วยตนเองที่บ้าน อาสาสมัครผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก จำนวน 20 คน ถูกสุ่มเพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A ได้รับการกระตุ้นไฟฟ้าร่วมกับการออกกำลังกายแบบเฉพาะ (ES+TSE) ตามด้วยการออกกำลังกายแบบเฉพาะเพียงอย่างเดียว (TSE); ES+TSE/ TSE และ กลุ่ม B ได้รับการออกกำลังกายแบบเฉพาะเพียงอย่างเดียว (TSE) ตามด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าร่วมกับการออกกำลังกายแบบเฉพาะ (ES+TSE); TSE/ ES+TSE **ตัวแปร** คือ 1) modified Wolf Motor Function Test (mWMFT) 1.1) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหว (time completed tasks of mWMFT; mWMFT-sec) และ 1.2) ระดับความสามารถ (functional ability of mWMFT; mWMFT-FA) 2) คะแนนจากการประเมิน Motor Assessment Scale (MAS) 2.1) คะแนนความสามารถของแขน (upper arm function of Motor Assessment Scale,

MAS-UA) และ 2.2) คะแนนความสามารถของมือ (hand movements of Motor Assessment Scale; MAS-H) 3) ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ข้อศอก และข้อมือ เมื่อผู้ป่วยเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (active range of motion; AROM) 4) ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ข้อศอก และข้อมือ เมื่อผู้อื่นทำให้ (passive range of motion; PROM) 5) เวลาของการเคลื่อนไหวตามเป้าหมาย 6) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ งอและเหยียดของข้อศอกและข้อมือ ประเมินโดยใช้ modified Ashworth scale และ 7) การรับรู้ความรู้สึกสัมผัสและความเจ็บปวด การประเมินตัวแปรทั้งหมดกระทำ 1 สัปดาห์ก่อนเริ่มฝึก, ในวันแรกของการให้โปรแกรมการฝึก, 1 วัน หลังเสร็จสิ้นการฝึกในสัปดาห์ที่ 5 และ 9 ผู้ป่วยแต่ละคนฝึกวันละ 1 ชั่วโมง/วัน 5 วัน/สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยนำข้อมูลก่อนเริ่มการรักษาออกจาก หลังจกลิ้นสุดการรักษา 4 สัปดาห์ ทดสอบทางสถิติโดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks test การเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Friedman test และใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks test ในการวิเคราะห์ post hoc การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม A และกลุ่ม B วิเคราะห์โดยใช้ Mann-Whitney U test ผลการศึกษา พบว่าผู้ป่วยทุกคนเข้าร่วมการรักษาครบตามระยะเวลาที่กำหนด ยกเว้นกลุ่ม B มีผู้ป่วยหนึ่งรายขาดการประเมินเฉพาะครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 9) ทุกตัวแปรไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างการประเมินซ้ำ 2 ครั้งก่อนทำการฝึกของทั้งสองกลุ่ม การเปรียบเทียบค่าตัวแปรก่อนฝึกระหว่างกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน หลังจากฝึกครบ 8 สัปดาห์ พบว่า ES+TSE มีผลเปลี่ยนแปลงตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ mWMFT-sec ลดลง (-116.1 ± 28.6 เทียบกับ -17.7 ± 21.6 วินาที; $P=0.025$) และ mWMFT-FA เพิ่มขึ้น (4.0 ± 0.7 เทียบกับ 1.9 ± 0.8 คะแนน; $P=0.049$) AROM ของการกางข้อไหล่ในกลุ่ม ES+TSE ดีกว่า (11.6 ± 3.1 เทียบกับ 4.1 ± 4.2 องศา; $P=0.049$) และการงอและเหยียดข้อมือในกลุ่ม ES+TSE ดีกว่า TSE อย่างเดียว เช่นกัน (11.3 ± 3.1 เทียบกับ 1.9 ± 1.4 องศา; $P=0.035$ และ 11.1 ± 2.6 เทียบกับ 3.0 ± 2.2 องศา; $P=0.015$ สำหรับมุมงอและเหยียดข้อมือ ตามลำดับ) นอกจากนี้ เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าที่ประดิษฐ์ขึ้นก็สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพดี สรุปผลการศึกษา การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นไฟฟ้าด้วยตนเองที่บ้านร่วมกับการออกกำลังกายแบบเฉพาะเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพต่อการลดความผิดปกติของการเคลื่อนไหวของแขนในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ระยะเรื้อรัง