

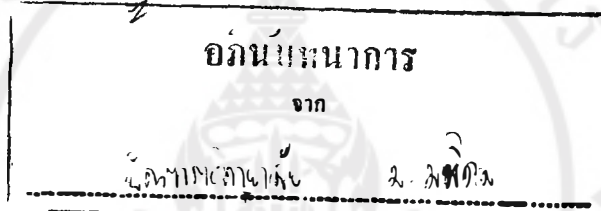


127 J

JUN 1990

REACTION TIME AND OVERALL SIGNAL SPEED IN NEURONAL
CIRCUITS OF PATIENTS WITH BRAIN SPINAL CORD
AND PERIPHERAL NERVE DAMAGE

RATTIYA TIABTEERA



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University 1989

14695

ชื่อวิทยานิพนธ์ เวลาของการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นและความเร็วของการตอบสนองในวงจรประสาทของคนไข้ที่ได้รับความเสียหาย ในส่วนของสมอง ไชสินหลัง และเส้นประสาทส่วนปลาย

ผู้วิจัย รัตติยา เทียบอิสระ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ไถ่ออน	ชินธ เนศ	Ph.D.
อิสระยุทธ	กลีนสุคนธ์	Sc.D.
พิพัฒน์	เจ็ดรังษี	M.Sc.

วันที่สำเร็จการศึกษา 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2532

บทคัดย่อ

ทำการทดลองวัด เวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสง, เสียง, สัมผัส อย่างง่ายแบบเตือน, วัดจำนวนครั้งการกระตุกนิ้วสูงสุดเป็นเวลา 10 วินาที และ แรงบีบมือสูงสุดในกลุ่มควบคุม 47 คน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มตามช่วงอายุต่างๆ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อายุ 51-60 ปี กลุ่มที่ 2 อายุ 41-50 ปี กลุ่มที่ 3 อายุ 20-40 ปี เทียบกับกลุ่มคนไข้ 44 คน ที่ได้รับความเสียหายที่ส่วนต่างๆ ของระบบประสาท 3 กลุ่ม ในช่วงอายุเดียวกัน คือ กลุ่มที่ 1 อายุ 51-60 ปี เป็นคนไข้ที่ได้รับความเสียหายที่สมอง ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่ได้รับความเสียหายของสมองซีกขวาซึ่งแสดงให้เห็นถึงความอ่อนแรงทางซีกซ้ายของลำตัว และกลุ่มที่ได้รับความเสียหายของสมองซีกซ้าย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความอ่อนแรงทางซีกขวาของลำตัว กลุ่มที่ 2 อายุ 42-50 ปี เป็นคนไข้ที่ได้รับความเสียหายที่ไขสันหลัง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความอ่อนแรงของขาทั้ง 2 ข้าง และกลุ่มที่ 3 อายุ 21-38 ปี เป็นคนไข้ที่ได้รับความ

เสียหายของ เส้นประสาทของแขนขวาและได้รับความเสียหายของ เส้นประสาทแขนซ้าย ผลการวัดได้ดังนี้คือ ในกลุ่มคนไข้ที่อ่อนแรงซีกซ้ายจะเพิ่มเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และลดความเร็วของคลื่นประสาท เมื่อตอบสนองด้วยนิ้วชี้ซ้าย และนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายต่อการกระตุ้นทุกรูปแบบ โดยเฉพาะจะเห็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างเด่นชัด เมื่อกระตุ้นที่ซีกซ้ายของลำตัวคือนิ้วกลางซ้าย หรือที่ส้นเท้าซ้าย ซึ่งผลการทดลองจะตรงข้ามกับที่วัดได้ในคนไข้ที่อ่อนแรงซีกขวา คือจะเพิ่มเวลาปฏิกิริยาตอบสนองและลดความเร็วของคลื่นประสาท เมื่อตอบสนองด้วยนิ้วชี้ขวา และนิ้วหัวแม่มือเท้าขวา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเห็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างเด่นชัด เมื่อกระตุ้นที่ซีกขวาของลำตัวคือนิ้วกลางขวา หรือที่ส้นเท้าขวา และที่น่าสังเกตคือมีการเพิ่มเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง หรือลดความเร็วคลื่นประสาทของทุกอวัยวะตอบสนอง (นิ้วชี้ขวา, นิ้วชี้ซ้าย, นิ้วหัวแม่มือเท้าขวา, นิ้วหัวแม่มือเท้าซ้าย) เมื่อกระตุ้นทางด้านที่อ่อนแรงนั้น ในกลุ่มคนไข้ที่อ่อนแรงของขาทั้ง 2 ข้าง พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และลดความเร็วคลื่นประสาท เมื่อกระตุ้นที่ส้นเท้าขวาและซ้าย โดยวัดการตอบสนองที่นิ้วหัวแม่มือเท้าขวาหรือซ้าย ในกลุ่มคนไข้ที่ได้รับความเสียหายของ เส้นประสาทแขนขวา พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และลดความเร็วคลื่นประสาท เมื่อตอบสนองด้วยนิ้วชี้ขวา ต่อตัวกระตุ้นทุกรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะเห็นการเพิ่มขึ้นของปฏิกิริยาตอบสนอง หรือลดความเร็วของคลื่นประสาท อย่างเด่นชัด เมื่อตอบสนองต่อการกระตุ้นที่นิ้วกลางขวา ซึ่งผลจะตรงข้ามกับคนไข้ที่ได้รับความเสียหายของ เส้นประสาทแขนซ้าย คือพบว่ามี การเพิ่มขึ้นของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และลดลงของความเร็วคลื่นประสาท เมื่อตอบสนองด้วยแขนซ้ายต่อตัวกระตุ้นทั้งหมด โดยเฉพาะเมื่อกระตุ้นที่แขนซ้าย จะเห็นการเพิ่มขึ้นของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และลดลงของความเร็วคลื่นประสาท ของทุกอวัยวะการตอบสนอง ส่วนผลการนับจำนวนครั้งของการกระดิกนิ้ว (นิ้วชี้ขวา, นิ้วชี้ซ้าย, นิ้วหัวแม่มือเท้าขวา, นิ้วหัวแม่มือเท้าซ้าย) สูงสุด พบว่าจะมีการลดลงเมื่อตอบสนองด้วยส่วนที่อ่อนแรง (นิ้วชี้ซ้ายและนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายในคนไข้ที่สมองซีกขวาเสียหาย, นิ้วชี้ขวาและนิ้วหัวแม่มือเท้าขวาในคนไข้ที่สมองซีกซ้ายเสียหาย, นิ้วหัวแม่มือเท้าขวาและซ้ายในคนไข้ที่ไขสันหลังเสียหาย, นิ้วชี้ขวาในคนไข้ที่เส้นประสาทขวาเสียหาย, และนิ้วชี้ซ้ายในคนไข้ที่เส้นประสาทแขนซ้ายเสียหาย) มีการลดลงของแรงบีบมือของ

แขนขาในคนไข้ที่สมองซีกซ้าย หรือเส้นประสาทแขนขวาเสียหาย และมีการลดลงของแรงบีบมือของแขนซ้ายในคนไข้ที่สมองซีกขวาเสียหาย หรือมีเส้นประสาทแขนซ้ายเสียหาย เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของเวลาปฏิบัติการตอบสนอง, จำนวนครั้งการกระดิกนิ้วสูงสุด และแรงบีบมือสูงสุดพบว่า อัตราส่วนของเวลาปฏิบัติการตอบสนองของนิ้วชี้ขวาค่อนิ้วชี้ซ้ายลดลงในคนไข้ที่อ่อนแรงซีกซ้าย และในคนไข้ที่เส้นประสาทแขนซ้ายได้รับความเสียหายแต่อัตราส่วนของจำนวนครั้งของการกระดิกนิ้วชี้ขวาค่อนิ้วชี้ซ้ายเพิ่มขึ้น และอัตราส่วนแรงบีบมือข้างขวาค่อนิ้วชี้ซ้ายเพิ่มขึ้นด้วย ในท่านองเดียวกัน อัตราเวลาปฏิบัติการตอบสนองของนิ้วหัวแม่มือขวาค่อนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายลดลง อัตราส่วนของจำนวนครั้งการกระดิกนิ้วหัวแม่มือเท้าขวาค่อนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายเพิ่มขึ้น ในคนไข้ที่อ่อนแรงซีกซ้าย ในผลตรงข้ามพบว่าอัตราส่วนของเวลาปฏิบัติการตอบสนองของนิ้วชี้ขวาค่อนิ้วชี้ซ้ายเพิ่มขึ้นในคนไข้ที่อ่อนแรงซีกขวา และในคนไข้ที่เส้นประสาทแขนขวาได้รับความเสียหาย ส่วนอัตราส่วนของจำนวนครั้งของการกระดิกนิ้วชี้ขวาค่อนิ้วชี้ซ้าย และอัตราส่วนแรงบีบมือขวาค่อนิ้วชี้ซ้ายของคนไข้กลุ่มนี้ลดลงด้วย ซึ่งได้ผลท่านองเดียวกันกับอัตราเวลาปฏิบัติการตอบสนองของนิ้วหัวแม่มือเท้าขวาค่อนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายในคนไข้ที่อ่อนแรงซีกขวาเพิ่มขึ้น แต่อัตราส่วนของจำนวนครั้งของการกระดิกนิ้วหัวแม่มือเท้าขวาค่อนิ้วหัวแม่มือเท้าซ้ายลดลง

เวลาปฏิบัติการตอบสนอง ความเร็วของคลื่นประสาท จำนวนครั้งการกระดิกนิ้วสูงสุด และแรงบีบมือสูงสุด อาจสามารถนำมาช่วยในการระบุตำแหน่งความเสียหายของระบบประสาทได้

Thesis Title REACTION TIME AND OVERALL SIGNAL SPEED IN
NEURONAL CIRCUITS OF PATIENTS WITH BRAIN
SPINAL CORD AND PERIPHERAL NERVE DAMAGE.

Name Rattiya Tiabteera

Degree Master of Science (Physiology)

Thesis Supervisory Committee

Thyon Chentanez, Ph.D.

Thirayudh Glinsukon, Sc.D.

Pipat Cherdrungsi, M.Sc.

Date of Graduation 13 July B.E. 2532 (1989)

ABSTRACT

Forty seven subjects of three age groups; 20-40, 41-50, 51-60 year old control subjects and 51-60 year old brain damaged patients, 42-50 year old spinal cord damaged patients and 21-38 year old peripheral nerve damaged patients were tested for warned simple visual reaction time (WSVRT), warned simple auditory reaction time (WSART), warned simple tactile reaction time (WSTRT), maximum tapping speed per 10 sec. (MTS) and hand grip strength (HGS). In the left hemiparesis patients (LHE) or the right brain damaged patients, there was an increase in the reaction time (RT), and a decrease in overall signal speed (OASS), which

was used for the analyses of the reaction neuronal circuits in terms of impulse speed, response by left index finger (LI) and left big toe (LBT) to all stimulations {EYES, EARS, midline at the level of C7, midline of the back at the level of umbilicus (T10), right third finger (RF3), left third finger (LF3), right heel (RH) and left heel (LH)}, particularly, the response to LF3 and LH stimulation, the responses to those organ stimulation were as follows : a twice increase in the RT, a twice decrease in the OASS response by LI and LBT and an increase in the RT or a decrease in OASS response by all effector organ {Right index (RI), left index (LI), right big toe (RBT) and left big toe (LBT)}. The changes of the responses in the right hemiparesis patients (RHE) or left brained damaged patient were rather homogenous since they showed an increase in the RT, decrease in the OASS response by the RI and RBT to all stimulation, particularly, the response to RF3 and RH stimulation, the responses to these two latter stimulations were a twice increase in the RT, twice decrease in the OASS response by the RI, RBT and an increase in the RT or decrease in the OASS response by all effector organs (EO). In paraparesis patients (PARA) or spinal cord damaged patients, the results show an increase in the RT, a decrease in the OASS response by RBT and LBT to the RH and LH stimulation but it did not show difference in the RT or OASS response by RI and LI to EYES, EARS, C7, T10, RF3 and LF3 stimulation. In the right peripheral nerve damaged (RP) or left peripheral nerve damaged patients (LP), it showed a

major increase in the RT, a decrease in the OASS response by affected hand (RI in RP, LI in LP) to all stimulation, particularly, the response to affected hand stimulation (RF3 in RP, LF3 in LP), the results show the twice increase in the RT or decrease in the OASS response by affected hand. The MTS of the affected side (LI and LBT in LHE, RI and RBT in RHE, RBT and LBT in PARA, RI in RP and LI in LP) and HGS of the affected hand (right hand in RHE, RP and left hand in LHE, LP) of all patients were significantly decreased from those of the control subjects. These results could be confirmed by the visual reaction time ratio (RT ratio) which showed a decrease in the RT ratio of both RI/LI and RBT/LBT in the LHE, increase in the RT ratio of both RI/LI and RBT/LBT in the RHE, with a decrease in the RT ratio of only RBT/LBT in the PARA and it also shows an increase in the RI/LI RT ratio in RP but decrease in the RI/LI RT ratio in the LP were also observed. Moreover, it showed an increase in the RI/LI MTS ratio in LHE and LP, a decrease in RI/LI MTS ratio in RHE, RP and an increase in RBT/LBT MTS ratio in LHE but a decrease in RBT/LBT MTS ratio in RHE. It also showed an increase in right/left HGS ratio in LHE and LP but a decrease in the right/left HGS ratio in RHE and RP.

The measurement of reaction time or analyses of the reaction neuronal circuits in terms of impulse speed, MTS and HGS were suggested to be the possible measures that could be used in confirming the location of lesion in patients with neuronal circuits damage in brain, spinal cord or peripheral nerve.