

อมรพันธ์ อัจฉิมาน : ผลของการฝึกออกกำลังกายต่อสมรรถภาพทางกายและระบบประสาทการเคลื่อนไหวของผู้พิการแขนขา (EFFECTS OF EXERCISE TRAINING ON PHYSICAL FITNESS AND PSYCHOMOTOR PERFORMANCE IN THE AMPUTEE). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไถ่ฮอน ชินชเนศ, Ph.D., ประทีป โภคกุล, M.D., พิพัฒน์ เจริญชัย, M.S. 134 หน้า ISBN 974-663-940-4

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพทางสรีรวิทยา ในอาสาสมัครเพศชายจำนวน 36 คน อายุระหว่าง 20-30 ปี โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มปกติ จำนวน 9 คน กลุ่มที่สอง เป็นผู้พิการแขนขาขาดระดับต่ำกว่าข้อศอก จำนวน 18 คน ซึ่งจะนำมาแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยจำนวนเท่ากัน คือกลุ่มที่เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกาย และกลุ่มที่ไม่เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มที่สาม เป็นผู้พิการขาขาดระดับต่ำกว่าข้อเข่า จำนวน 9 คน ความพิการของผู้พิการแขนขา ขาดเหล่านี้ เกิดจากการทำงาน แต่ละกลุ่มที่พิการมีความใกล้เคียงกันในระดับที่ขาด, ข้างที่ขาด อาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ การวัดสัดส่วนของร่างกาย, วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ, วัดความต้องการออกซิเจนสูงสุด (ประมาณจากระดับชีพจร), วัดการทำงานของมือ และ การทดสอบสมรรถภาพทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความเร็วการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยแสง, เสียง, สัมผัส ผลที่ได้จากการทดสอบจะถูกนำมาวิเคราะห์สมรรถภาพทางกาย, การทำงานของระบบสั่งการของมือ และ สมรรถภาพทางสรีรวิทยาที่เปลี่ยนแปลง และ/หรือ ปรับตัว ซึ่งเป็นผลจากการสูญเสียแขนหรือขา และ ผลของการออกกำลังกายหลังจากเข้าร่วมฝึกการออกกำลังกาย ผลการทดสอบพบว่า ภายหลังจากสูญเสียแขนหรือขาไม่นาน สมรรถภาพทางกายของแขนหรือขาข้างที่ขาดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ, ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระบบสั่งการของมือข้างปกติแม้ว่าจะมีแนวโน้มที่เร็วขึ้นก็ตาม และมีการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางสรีรวิทยาบางอย่างแตกต่างจากคนปกติ เช่น เวลาปฏิกิริยาการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยเสียงบางจุดช้าขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สมรรถภาพทางกายของผู้พิการแขนขาขาดหลังจากเข้าร่วมการฝึกการออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพทางกายของแขนทั้งสองข้างและ การทำงานของระบบสั่งการของมือในข้างปกติดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งการปรับตัวของสมรรถภาพทางสรีรวิทยาเปลี่ยนแปลงไปโดยความเร็วการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยแสงและสัมผัสบางจุด เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่ามีเปลี่ยนแปลง และ/หรือ การปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อต่อการสูญเสียแขนหรือขา โดยทำให้สมรรถภาพทางร่างกายผู้พิการแขนขาขาดลดลง และสมรรถภาพทางสรีรวิทยาบางอย่างแตกต่างจากคนปกติ ผลการฝึกการออกกำลังกายทำให้เกิดการปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกายดีขึ้น ส่งผลให้การทำงานของระบบสั่งการของมือในข้างปกติและความเร็วการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยแสงและสัมผัสเร็วขึ้น ช่วยให้การฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการแขนขาที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

The physical fitness tests, motor performance and psychomotor performance were evaluated in 36 males subjects (aged between 20 to 30 years). These subjects were divided into 3 groups: group 1 (control normal, CN, n=9) group 2 (Rt.below elbow amputees, BE, n=18), and group 3 (Rt.below knee amputees, BK, n=9). The second group (BE) was subdivided into 2 subgroups as control amputee (CA, n=9) and exercised amputee (EA, n=9). Subjects were similar in general physical characteristics (Rt.dominant hand, height, heart rate, and blood pressure). The anthropometric measurement, muscle strength test, estimated VO_{2max} , the Purdue pegboard test, the speed of movement test, the flicker fusion frequency (FFF) and the warned simple reaction time were investigated and calculated to determine the physical fitness and psychomotor performance changes and/or adaptation in the amputee after few months of amputation and after undergoing 8 weeks of exercise program. This study showed that after few months of amputation, the several physical fitness parameters of the BE and the BK subjects were decreased. In the BE group, not only the anthropometry in both the girth and the volume but also the biceps muscle strength of the affected side were significantly decreased. While the lower extremity amputee showed significantly decreased only in the girth and volume of the affected side but biceps muscle and hand grips strength of both upper extremities were increased. The motor performance test (Purdue pegboard test and speed of movement test) of the left hand of the BE and the BK subjects tends to be faster than that of the CN but not significance. The psychomotor performance of the BE and the BK showed higher FFF values, the auditory RT was significantly longer than the visual RT, tactile reaction time of the BE subject at C₇ stimulation to RK response and T₁₀ stimulation to RBT and LBT response were significantly shorter than the CN group. After undergoing 8 weeks of exercise program, the % of initial of the physical fitness of the EA was improved in that anthrometry showed significantly increased in the girths, the volume of the both affected and the unaffected arm. Similarly, biceps muscle and grips strength both arms showed significantly increased. The motor performance of the left hand of the EA was not significantly different from the CA and the CN, however it tends to be faster. The psychomotor performance of the EA showed no significantly change in the FFF values, whereas the WSVRT and the tactile reaction time of C₇ stimulation to LI response was the shortest when compare to the CA and the CN. In contrast, the tactile reaction time of the RE stimulation to LE response of the EA was the longest when compares to the CA and the CN.

These results suggest that changes in the physical fitness and the psychomotor performance of the amputee subjects may be due to the neuromuscular adaptations occur following changes in muscular activity and sensory deprivation. Moreover, the above data indicate strongly that the progressive strength training of the amputee causes some specific patterns of neuromuscular adaptation, which benefit the upper extremity amputee subjects to achieve nearby normal activity of daily living with their prosthesis.