

อุปกรณ์กระตุ้นการฝึกหายใจและอุปกรณ์ให้แรงดันต่อกล้ามเนื้อหายใจเข้า เป็นอุปกรณ์ฝึกหายใจที่ใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในผู้ป่วยต่างๆ โดยเฉพาะภาวะหลังผ่าตัด อุปกรณ์เหล่านี้ล้วนต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ดังนั้นอุปกรณ์ฝึกหายใจชนิดใหม่ คือ Water Pressure Threshold Breathing (WPTB) จึงถูกประดิษฐ์ขึ้น โดยใช้ความดันน้ำเป็นแรงต้านและสัญญาณป้อนกลับ ซึ่งแตกต่างจากอุปกรณ์ของต่างประเทศ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติด้านความสัมพันธ์ระหว่างความดันของการหายใจเข้ากับความเร็วการไหลของอากาศ ขณะหายใจเข้าผ่านแรงดันระดับต่างๆของ WPTB ทำการศึกษาในอาสาสมัครปกติ 12 คน (ชาย 3 คน หญิง 9 คน) อายุ 20-26 ปี โดยให้อาสาสมัครหายใจเข้าทางปากด้วยความเร็วการไหลของอากาศ 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง สูง (0.2, 0.4, 0.6 ลิตรต่อวินาที) โดยไม่มีและมีแรงต้านของ WPTB 5 ระดับ ที่ -5, -10, -15, -20, -25 เซนติเมตรน้ำ และคงค้างช่วงหายใจเข้าสุด 1-2 วินาที หายใจที่ระดับแรงต้านและความเร็วการสูดหายใจภาวะละ 6 ครั้ง

ผลการศึกษาพบว่า ความดันของการหายใจเข้าอย่างน้อยมากกว่าแรงดันที่กำหนด และมีความสัมพันธ์กับความเร็วการไหลของอากาศในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทุกระดับแรงต้าน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson correlation coefficient) คือ 0.78, 0.74, 0.51, 0.46 และ 0.45 ที่ระดับแรงต้านดังกล่าวตามลำดับ จาก -5 ถึง -25 ซม.น้ำ ความสัมพันธ์ดังกล่าวลดลงเมื่อแรงต้านสูงขึ้น ความเร็วการไหลอากาศเพิ่ม 0.12-0.18 ลิตรต่อวินาทีทำให้ความดันของการหายใจเข้าเพิ่ม 0.06-2.72 ซม.น้ำ ความดันของการหายใจเข้ามากกว่าแรงดันที่กำหนดนี้ สามารถคงที่อยู่ที่ได้ตลอดช่วงของการหายใจเข้า และมีลักษณะการสั้นด้วย ดังนั้นจึงสรุปว่า WPTB เป็นอุปกรณ์กระตุ้นการฝึกหายใจที่ให้แรงต้านชนิดควบคุมแรงต้านขั้นต่ำ (threshold loading) ที่ความดันของการหายใจเข้าและความเร็วการไหลของอากาศที่สูดหายใจเข้าเมื่อหายใจผ่านอุปกรณ์ WPTB มีความสัมพันธ์ต่อกัน และสามารถคงความดันของการหายใจเข้าอยู่ตลอดเวลาของการหายใจเข้าได้

Incentive spirometer and inspiratory loading device are breathing training device that increasingly used in patients particularly in post operative condition. The devices have to be imported. Therefore, a new breathing training device, Water Pressure Threshold Breathing (WPTB), was constructed. WPTB used water pressure as a load and biofeedback which is different from other breathing device. The present study aimed to investigate the relationship between inspiratory pressure and inspiratory flow rate during breathing through WPTB at various load. Twelve healthy volunteers (3 males, 9 females) aged 20-26 years performed inspiration without and with five resistive load (-5, -10, -15, -20 and -25 cmH₂O) and three inspiratory flow rate (0.2, 0.4, 0.6 l/s). at each condition for 6 times.

The result demonstrated a significant relationship between inspiratory pressure and inspiratory flow rate ($P < 0.01$), the greater inspiratory load the less relationship. The Pearson correlation coefficient of pressure-flow relationships were moderate-high correlation coefficient (0.78, 0.74, 0.51, 0.46, 0.45, at the load -5 -10, -15, -20, -25 cmH₂O respectively). The change of flow rate at 0.12-0.18 l/s resulted to the pressure variation at the extent of 0.06-2.72 cmH₂O. The inspiratory pressure overcome threshold load was sustained and vibrated throughout the inspiratory phase. In conclusion, WPTB is a threshold loading device which has pressure-flow dependent characteristic. The success inspiratory pressure could be sustained throughout inspiratory phase.