

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความจุชีพและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ของเด็กปัญญาอ่อน

สายานที่ ประรณณผล* , กมลวรรณ อนันต์วัฒนกิจ**, พนิดา นามวงษ์**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าระหว่างเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนและไม่ใช่ดาวนกับเด็กปกติ

วิธีการ : บันทึก อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย วัดค่าความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า จากนั้นนำปัจจัยดังกล่าวมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มและหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า

ผลการศึกษา : เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนและไม่ใช่ดาวนมีความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าไม่แตกต่างกัน และเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มมีความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าน้อยกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าความจุชีพและแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าของผู้เข้ารับการทดสอบทั้งสามกลุ่มไม่มีความสัมพันธ์กัน

สรุป : ค่าความจุชีพที่ลดลงในเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนและไม่ใช่ดาวนไม่ได้เป็นผลมาจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนมีแนวโน้มที่จะมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่าเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่เป็นดาวน วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2544; 34: 98-108.

คำรหัส : ปัญญาอ่อน ความจุชีพ แรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** นักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 4 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2542-2543

Abstract : Vital Capacity and Inspiratory Muscle Strength of Individuals with Mental Retardation : a Comparative Study

Pratanaphon S*, Ananwattanakij K**, Namwong P**

Objective: To compare the vital capacity (VC) and maximal static inspiratory pressure (P_{max}) between Mental retardation (MR) with and without Down syndrome (DS) and normal children.

Materials and Methods: Anthropometric data, VC and P_{max} were recorded for all subjects. Comparisons in those parameters among three groups were determined using one-way ANOVA. The Pearson correlation analysis of VC and P_{max} was also performed.

Results: The experimental results revealed that MR with and without DS had a similar in VC and P_{max} and these MR groups had significantly lower in VC and P_{max} than normal group ($p < 0.05$). No relationship between VC and P_{max} in either group, was seen.

Conclusion: Both MR groups showed a decrease in VC and P_{max} . A reduction in VC of both MR groups were not caused from a decline in P_{max} . Respiratory muscle strength in MR with DS was more likely lesser than in MR without DS. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2001; 34: 98-106.

Key words : Mental retardation, vital capacity, P_{max}

* Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

** 4th Year Student, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, 1999-2000

บทนำ

ภาวะปัญญาอ่อน เป็นภาวะที่ระดับสติปัญญาต่ำกว่าปกติ มีความสามารถในการเรียนรู้มีน้อย มีความบกพร่องในการปรับตัวด้านพฤติกรรมและมีพัฒนาการล่าช้าทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ทำให้มีความลำบากในการดำเนินชีวิต ปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม จึงควรต้องได้รับการรักษาทางแพทย์หรือการดูแลเป็นพิเศษ¹ ยังไม่ทราบแน่ชัดถึงสาเหตุของการเกิดภาวะปัญญาอ่อน แต่พบว่าภาวะปัญญาอ่อนเกิดขึ้นได้ทั้งในขณะที่อยู่

ในครรภ์มารดา ขณะคลอดและหลังคลอด เช่น มีความผิดปกติของโครโมโซมเพศ มารดาขาดสารอาหาร ติดเชื้อซิฟิลิส หัดเยอรมัน ได้รับรังสี มารดาตกเลือด รกหลุดลอกก่อนกำหนด ขาดออกซิเจนขณะคลอด สมองของเด็กได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ เป็นโรคลมชักบ่อย หรือได้รับสารตะกั่ว เป็นต้น นอกจากนี้อัตราการเสี่ยงต่อการเกิดภาวะปัญญาอ่อนจะสูงในครอบครัวที่บิดามารดาเป็นญาติพี่น้องกันหรือบิดามารดามีอายุมาก ในขวบปีแรกเด็กจะมีความผิดปกติทางพัฒนาการคือ

ดูคลืนไม่ได้ มีปัญหาทางการมองเห็น เช่น ตาเข สายตาสั้น มีปัญหาทางการพูดและหรือการได้ยิน มีพัฒนาการทางการเคลื่อนไหวล่าช้า เมื่อพิจารณาจากพัฒนาการในเด็กปกติโดยทั่วไปพบว่าเด็กสามารถนั่ง ยืน และเดินได้โดยเฉลี่ยเมื่ออายุ 6, 11 และ 12 เดือน ตามลำดับ ในขณะที่เด็กปัญญาอ่อนทำได้โดยเฉลี่ยเมื่ออายุ 9, 18 และ 19 เดือน ตามลำดับ¹ สาเหตุที่ทำให้เด็กปัญญาอ่อนมีพัฒนาการล่าช้า เคลื่อนไหวขี้เกียจ และมีการประสานสัมพันธ์ไม่ดีนั้น อาจเป็นผลมาจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและแขนขาส่วนต้น รวมทั้งมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อดำ เด็กเหล่านี้ก็ยังมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคอ้วนได้ง่ายเนื่องจากเฉื่อยชาและมีการเคลื่อนไหวน้อย จากการศึกษาของ Kelly และคณะ² พบว่าเด็กปัญญาอ่อนมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมากกว่าเด็กปกติทั้งสองเพศ และเพศหญิงจะมีความรุนแรงของโรคอ้วนมากกว่าเพศชาย²⁻⁵

ภาวะปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุตั้งที่กล่าวมาในเบื้องต้นนั้น พ่อแม่จะไม่ทราบแน่ชัดว่าลูกของตนมีภาวะปัญญาอ่อนจนกว่าเด็กจะเข้าโรงเรียน ซึ่งครูประจำชั้นมักจะรายงานว่าเด็กเหล่านี้จะมีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้และการปรับตัวเข้ากับเพื่อน ในขณะที่เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งเป็นกลุ่มอาการที่มีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 นั้นจะสามารถแยกแยะได้ง่ายจากการสังเกตความผิดปกติที่โครงสร้างของร่างกาย เช่น ตา หู จมูก ปาก ซึ่งจะมีขนาดเล็กและมารวมกันเป็นกระจุกอยู่กลางใบหน้า จมูกแบน ตาซีเฉียงขึ้นด้านบน ศีรษะเล็ก แขนขาสั้น เป็นต้น พบได้ทุกเชื้อชาติและวรรณะ มีอุบัติการณ์ประมาณ 1 ใน 700 คนของทารกแรกเกิด มีโอกาสพบมากในแม่ที่มีอายุมากกว่า 45 ปีหรือมีอายุโดยเฉลี่ยประมาณ 35-40 ปี เด็กปัญญาอ่อน

ที่เป็นดาวน์ส่วนใหญ่จะมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวน้อย เชื่องช้า ข้อต่อต่างๆ ในร่างกายหลวม ไม่มั่นคง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาน้อยกว่ากลุ่มที่มีภาวะปัญญาอ่อนที่ไม่เป็นดาวน์⁶ และคนปกติในวัยเดียวกัน⁷ นอกจากนี้ยังพบว่ามีสมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตต่ำกว่ากลุ่มที่มีภาวะปัญญาอ่อนที่ไม่เป็นดาวน์และคนปกติตามลำดับ⁸⁻¹¹ รวมทั้งมีความผิดปกติทางโครงสร้างและหน้าที่ของปอด เช่น จำนวนเซลล์ปอด จำนวนถุงลมและพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยกว่าเด็กปกติ¹² และแขนงของท่อนลมในปอดมีจำนวนน้อยกว่าปกติ¹³ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาตรปอดลดลง สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของอัญชลี¹⁴ ที่พบว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์จะมีค่าความจุชัฟน้อยกว่าเด็กปกติ ซึ่งในการวัดค่าความจุชัฟนี้ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้า เช่น กล้ามเนื้อกะบังลมและ Intercostal muscle และหากกล้ามเนื้อหายใจเข้ามีอาการอ่อนแรงก็จะทำให้ความจุปอดในคนที่มียอดปอดปกติลดลงได้และเมื่อค่าความจุชัฟลดลงจากค่าปกติประมาณ 30 % จะเกิดภาวะหายใจล้มเหลวขึ้น¹⁵ ดังนั้นการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าจึงเป็นสมมุติฐานหนึ่งของการลดลงของค่าความจุชัฟในเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์ และเมื่อพิจารณาประกอบกับความแตกต่างของระบบหัวใจ หายใจและไหลเวียนเลือดระหว่างเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์และไม่เป็นดาวน์ดังที่กล่าวมาในเบื้องต้น จะเห็นได้ว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินหายใจหรือเกิดภาวะหายใจล้มเหลวมากกว่าเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์และเด็กปกติ ดังนั้นการศึกษาความจุชัฟและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในเด็กปัญญาอ่อนทั้งที่เป็นดาวน์และไม่ใช่ดาวน์จึงเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจถึงระบบหายใจและไหลเวียน

โลหิตของเด็กเหล่านี้และเป็นแนวทางเพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตของเด็กกลุ่มนี้ให้ดีขึ้น

วัสดุและวิธีการ

1. บันทึก อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบซึ่งเป็นเด็กปกติจากโรงเรียนบ้านทรายมูล อ.หางดง จ.เชียงใหม่และเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์และไม่ใช่ดาวน์จากโรงเรียนกาวิละอนุกุล อ.เมือง จ.เชียงใหม่

2. วัดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายโดยวัดความหนาของชั้นผิวหนัง 4 ตำแหน่งที่ Subscapularis, Suprailiac, Biceps และ Triceps โดยใช้ Skinfold caliper จากนั้นนำความหนาของชั้นผิวหนังทั้ง 4 แห่งมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายโดยคำนวณหาจากสูตรของ Durnin และ Womersley¹⁶

3. วัดค่าความจุชีพโดยใช้เครื่องวัดประสิทธิภาพของปอด (Vitalograph-s spirometer) ผู้เข้ารับการทดสอบอม Mouth piece ให้แนบสนิทกับปาก หายใจเข้าและออกตามปกติ 2-3 ครั้ง จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่ หนีบจมูกด้วย Nose clip แล้วเป่าลมออกจากปากเต็มที่ อ่านค่าที่ได้จากกระดาศกราฟของเครื่อง พัก 2 นาทีแล้วทำซ้ำอีก 2 ครั้ง นำค่าสูงสุดมาวิเคราะห์ผลการทดลอง

4. วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า โดยใช้เครื่องวัดแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Inspiratory force kit) ซึ่งวัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (P_imax) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืน ใช้คลิปหนีบจมูกจากนั้นอมหลอดพลาสติกแข็งซึ่งต่อกับท่อลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซม. ยาว 30 ซม. สูดลมหายใจเข้าและออกตามปกติผ่านท่อลม 2-3 ครั้ง จากนั้นให้สูดลมหายใจเข้าปอดเต็มที่แล้วค้างไว้ 1-3 วินาที อ่านค่าแรงดันลบสูงสุดจากตัวเลขที่เข็มติดค้างไว้ ทำการซ้อมดู 3-5 ครั้ง บันทึกค่า Pmax จำนวน 3-5 ครั้งโดยแต่ละครั้งให้ผู้เข้ารับการ

ทดสอบพัก 30-60 วินาที^{17,18} ใช้ค่าสูงสุดมาวิเคราะห์ผลการทดลอง¹⁹

5. นำข้อมูล อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย ค่าความจุชีพและค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้ามาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Analysis of variance (One-way ANOVA) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุชีพและค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าโดยใช้สถิติ Pearson correlation coefficient

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการทดสอบ

ผู้เข้ารับการทดสอบทั้ง 3 กลุ่มเป็นเพศชาย อายุ 8-10 ปี ประกอบด้วยเด็กปกติจำนวน 48 คน เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์ระดับสติปัญญาอยู่ในช่วง 33-66 จำนวน 12 คน และเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์ ระดับสติปัญญาอยู่ในช่วง 34-81 จำนวน 21 คน (ตารางที่ 1) พบว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์และไม่เป็นดาวน์มีอายุ น้ำหนักและเปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายไม่ต่างจากเด็กปกติ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์นั้นมีน้ำหนักน้อยกว่าเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และมีส่วนสูงน้อยกว่าทั้งเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์และเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในขณะที่เด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวน์และเด็กปกติมีส่วนสูงใกล้เคียงกัน

2. ค่าความจุชีพ (Vital capacity)

ความจุชีพเฉลี่ยของเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์และไม่ใช่ดาวน์มีค่าเท่ากับ 0.82 ± 0.38 และ 1.03 ± 0.58 ลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ (1.39 ± 0.35 ลิตร, $p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีความหนาของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้เข้ารับการทดสอบ เพศชาย อายุ 8-10 ปี

กลุ่มผู้เข้ารับการทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ม.)	ค่าดัชนีความหนาของร่างกาย (กก./ตร.ม.)	%ไขมันในร่างกาย
1. กลุ่มเด็กปกติ (n=48)	8.94±0.70 (8-10)	27.02±7.37 (17-47)	1.28±8E-02 (1.12-1.49)	16.27±2.90 (12.00-24.15)	13.08±5.49 (5.48-28.07)
2. กลุ่มเด็กดาวน์ (n=12)	9.25±0.87 (8-10)	22.67±4.49 (16-33)	1.21±6.5E-02 ^a (1.12-1.37)	15.43±1.73 (11.69-17.58)	12.71±3.33 (6.10-17.52)
3. กลุ่มเด็กปัญญาอ่อน (n=21)	9.09±0.77 (8-10)	30.43±9.96 ^b (16-54)	1.31±0.11 ^b (1.04-1.42)	17.44±4.08 (13.17-28.36)	14.57±6.46 (5.74-28.54)

a = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มเด็กปกติ (p<0.05)

b = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มเด็กดาวน์ (p<0.05)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความจุชีพ (ลิตร) และค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (เซนติเมตรน้ำ) ของผู้เข้ารับการทดสอบ เพศชาย อายุ 8-10 ปี

กลุ่มผู้เข้ารับการทดสอบ	ค่าความจุชีพ (ลิตร)	ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (เซนติเมตรน้ำ)
1. กลุ่มเด็กปกติ (n=48)	1.39±0.35 (0.8-2.50)	- 62.79±18.42 (28-110)
2. กลุ่มเด็กดาวน์ (n=8)	0.82±0.38 ^a (0.3-1.70)	- 30.63±13.73 ^a (17-60)
3. กลุ่มเด็กปัญญาอ่อน (n=19)	1.03±0.58 ^a (0.3-2.10)	- 35.53±8.83 ^a (20-50)

a = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มเด็กปกติ (p<0.05)

3. ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Pmax)

เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์ร้อยละ 33.3 (4/12 คน) และเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวนีย์ร้อยละ 9.5 (2/21 คน) ไม่สามารถทำตามวิธีการทดสอบได้ในขณะที่เด็กปกติสามารถทำได้ทุกคน ดังนั้นเด็กที่ทำการวัดไม่ได้จะไม่มีผลของค่า Pmax

ค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าของเด็กปกติ (n=48) เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์ (n=8) และเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวนีย์ (n=19) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ -62.79 ± 18.42 , -30.63 ± 13.73 และ -35.53 ± 8.83 เซนติเมตรน้ำตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มมีค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าต่ำกว่ากลุ่มเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในขณะที่แรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าของเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน

4. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุชีพและค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า

ค่าความจุชีพและค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าของเด็กทั้งสามกลุ่มไม่มีความสัมพันธ์กัน

วิจารณ์ผล

ในการศึกษานี้แม้ว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์จะมีเพศ วัย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายใกล้เคียงกันกับเด็กปัญญาอ่อนที่ไม่ใช่ดาวนีย์และเด็กปกติ แต่เป็นกลุ่มที่มีน้ำหนักและส่วนสูงน้อยที่สุด

เป็นที่น่าสังเกตว่าเด็กปกติทุกคนสามารถทำการวัดในการวัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าได้ในขณะที่เด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์ 33.3 % และไม่ใช่ดาวนีย์ 9.5 % ทำไม่ได้แม้จะให้โอกาสทำซ้ำ 10-15 ครั้งหรือกลับมาทำการวัดใหม่ในวันรุ่งขึ้นอาจเป็นไปได้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดซึ่งใช้สะดวกและง่ายสำหรับคนทั่วไปแต่อาจยากหรือไม่เหมาะสมในการใช้สำหรับเด็กทั้งสองกลุ่มนี้ เนื่องจากเด็ก

ต้องทำการสูดอากาศผ่านท่อลมให้เต็มทีขณะหายใจเข้า ซึ่งเป็นการฝืนธรรมชาติของการหายใจ ดังนั้นการศึกษาต่อไปควรมีการพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสมในการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของเด็กเหล่านี้ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับสติปัญญาไม่น่าจะมีผลต่อความสามารถในการวัดแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าของเด็กปัญญาอ่อนเนื่องจากพบว่าเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มนี้สามารถทำการวัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าได้ถึงแม้ว่าจะมีระดับสติปัญญาอยู่ในระดับปานกลางหรือรุนแรง

เนื่องจากการลดลงของค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าเป็นตัวบ่งชี้ถึงการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า^{20,21} ดังนั้นการลดลงของค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้าที่พบทั้งในเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์และไม่ใช่ดาวนีย์นั้นแสดงให้เห็นว่าเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มนี้มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเข้า ซึ่งกล้ามเนื้อหายใจเข้านั้นจัดว่าเป็นกล้ามเนื้อลาย ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จึงสอดคล้องกับหลายการศึกษาซึ่งรายงานว่าเด็กปัญญาอ่อนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน²² และขา^{7,22} น้อยกว่าคนปกติเพศชายในวัยเดียวกัน ซึ่งสาเหตุของการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าที่พบในเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวนีย์นี้อธิบายได้จากรายงานของ Loesh-Mdzewska²³ ซึ่งทำการศึกษาพยาธิวิทยาทางระบบประสาทในสมองของเด็กดาวนีย์ จำนวน 123 คน พบว่ามีความบกพร่องของระบบ Pyramidal โดยเซลล์ประสาทมีการเสื่อมหรือถูกทำลายทำให้ระบบประสาทนำคำสั่งทำงานไม่มีประสิทธิภาพ และจากการศึกษาของ Avaraham²⁴ ที่พบว่าเด็กดาวนีย์มีความบกพร่องในการทำงานบริเวณรอยต่อของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท (Neuromuscular junction) รวมทั้งปลายประสาทนำคำสั่งมีการ

เสื่อมหรือถูกทำลาย เป็นผลให้หน่วยประสาทยนต์มีการระดมพลลดลง แรงหดตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงลดลงในที่สุด

นอกจากนี้ผลจากการศึกษายังพบว่าเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มมีความจุชีพต่ำกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความจุชีพที่น้อยกว่าปกตินี้ ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากความจุชีพและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าของเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์และไม่ใช่ดาวน์ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ถึงกระนั้นอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้านี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะหายใจล้มเหลวได้⁵ และยังพบว่าเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์มีแนวโน้มที่จะมีความจุชีพน้อยกว่าเด็กปัญญาอ่อน ที่ไม่ใช่ดาวน์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเด็กปัญญาอ่อนที่เป็นดาวน์มีความบกพร่องของโครงสร้างและหน้าที่ของปอด เช่น จำนวนเซลล์ปอดและจำนวนถุงลมน้อยกว่าปกติ¹² จำนวนแขนงท่อลมน้อยกว่าปกติ¹³ ดังนั้นจึงควรจัดโปรแกรมการออกกำลังกายหรือจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจเข้าโดยเฉพาะกล้ามเนื้อกะบังลม²⁵ ให้กับเด็กปัญญาอ่อนทั้งสองกลุ่มนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการไอและการแลกเปลี่ยนก๊าซ ซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดภาวะหายใจล้มเหลวต่อไป²⁶

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนในการวิจัย ตามโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2542

เอกสารอ้างอิง

1. Shepherd RB. Mental retardation: cognitive impairment and developmental delay. In: Shepherd RB (ed) *Physiotherapy in Paediatrics*, 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann 1995: 165-84.
2. Kelly LE, Rimmer JH, Ness RA. Obesity levels in institutionalized mentally retarded adults. *Adapted Physical Activity Quarterly* 1986; 3: 167 - 76.
3. Fox RA, Rotatori AF. Prevalence of obesity among mentally retarded adults. *Am J Mental Def* 1982; 87: 228 - 30.
4. Simila S, Niskanen P. Underweight and overweight cases among the mentally retarded. *J Ment Defic Res* 1991; 35: 160-4.
5. Rimmer JH, Braddock D, Fujiura G. Prevalence of obesity in adults with mental retardation: implications for health promotion and disease prevention. *Ment Retard* 1993; 31: 105-10.
6. Pitetti KH, Rimmer JH, Fernhall B. Physical fitness and adults with mental retardation: an overview of current research and future directions. *Sports Med* 1993; 16: 23-56.
7. Pitetti KH, Climstein M, Mays MJ, Barrett PJ. Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 b; 73: 847-50.
8. Fernhall B, Tymeson G, Millar L, Burkett N. Cardiovascular fitness testing and fitness levels of adolescents and adults with mental retardation including Down syndrome. *Ed Training Ment Retard* 1989;
1. Shepherd RB. Mental retardation: cognitive impairment and developmental

- 24: 133 – 8.
9. Fernhall B, Pitetti KH, Rimmer JH. *et al.* Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28: 366–71.
 10. Pitetti KH, Climstein M, Campbell KD, Barrett PJ, Jackson JA. The cardiovascular capacities of adults with Down syndrome: a comparative study. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24: 13–9.
 11. Pitetti KH, Fernandez JE, Stafford JA, Stubbs NB. Evaluating the cardiovascular fitness of Down syndrome individuals. In: Ahazazadeh F (ed) *Trends in Ergonomics/Human Factors* North-Holland: Elsevier Science Pub, 1988: 941 – 47.
 12. Cooney TP, Thurlbeck WM. Pulmonary hypoplasia in Down syndrome. *N Engl J Med* 1982; 4: 1170–3.
 13. Schloo BL, Vawter GF, Reid LM. Down Syndrome : patterns of disturbed lung growth. *Hum Pathol* 1991; 22: 919–23.
 14. อัญชลี จงกนภพล. การเปรียบเทียบค่าความจุสีพระหว่างเด็กดาวน์กับเด็กปกติ อายุ 8–10 ปี ภาคนิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
 15. Dereene JP, Macklem PT, Roussos CH. The respiratory muscles: mechanics, control, and pathophysiology. Part III. *Am Rev Respir Dis* 1978; 118: 581–601.
 16. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 and women age from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32: 77–97.
 17. Lisboa C, Moreno R, Fava M, Ferretti R, Cruz E. Inspiratory muscle function in patients with severe kyphoscoliosis. *Am Rev Respir Dis* 1985; 132: 48–52.
 18. Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, Alex CG, Patel M, Kim MJ. Maximal inspiratory pressure: learning effect and test–retest reliability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1993; 104: 448–53.
 19. Stefanutti D, Fitting JW. Sniff nasal inspiratory pressure: reference values in caucasian children. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 107–11.
 20. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99: 696–702.
 21. Worth H, Grahn S, Lakomek HJ, Bremer G, Goeckenjan G. Lung function disturbances versus respiratory muscle fatigue in patients with system lupus erythematosus (Abstract). *Respiration* 1988; 53: 81–90.
 22. Croce RV, Pittetti KH, Horvat M, Miller J . Peak torque, average power and hamstrings/quadriceps ratios in nondisable adults and adults with mental retardation. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 77: 369 –72.

23. Loesh-Mdzewska D. Some aspects of the neurology of Down syndrome. *J Ment Defic Res* 1968; 12: 237-46.
24. Avaraham KB, Sugarman H, Rotshenker S, Groney Y. Down syndrome morphological remodelling and increase complexity in the neuromuscular junction of transgenic Cu-Zn superoxide dismutase mice. *J Neurocytol* 1991; 20: 208-15.
25. Tecklin JS. Pulmonary disorders in infants and children and their physical therapy management. In: Tecklin JS (ed) *Pediatric Physical Therapy*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, 1994: 263-70.
26. Braun NMT, Rochester DF. Muscular weakness and respiratory failure. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119: 123-5.