

## การประเมินทางชีวภาพ

บุรณี กาญจนถวัลย์\*

**Kanchanatawan B. Biofeedback. Chula Med J 1998 Apr; 42(4): 285-95**

*It has been known for a long time that psychological stress can significantly affect physiological response, and may lead to disease and poor treatment outcome. Biofeedback is a trained technique that improves patients' abilities to control some psychophysiological responses such as heart rate, blood pressure, respiratory rate, skin temperature, Galvanic skin measurement, muscle tension, and brain waves. These had traditionally been thought to be involuntary responses. Psychophysiological reactions can be detected by sensitive electronic devices, amplified and clearly demonstrated in auditory or visual signals which continue throughout the relaxation-training period. This technique can assist patients to recognize and control parts of their autonomic nervous system.*

*These days, biofeedback techniques are useful in 3 groups of disorders: (1) psychiatric disorders eg. anxiety disorder, ADHD, encopresis, (2) psychosomatic disorders eg. hypertension, asthma, migraine, cardiac arrhythmia, (3) rehabilitation, eg. chronic constipation, fecal incontinence, chronic pain, myopia.*

*The results of biofeedback depends on the patient's compliance and training consistency. Biofeedback training helps patients get better control of themselves, however, is not equal to psychotherapy for emotional problem solving.*

**Key words :** *Biofeedback, Psychophysiological response.*

Reprint request : Kanchanatawan B. Department of Psychiatry, Faculty of Medicine,  
Chulalongkorn University , Bangkok 10330

Received for publication. January 15, 1998.

บุรณี กาญจนถวัลย์. การประเมินทางชีวภาพ. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2541 เม.ย; 42(4): 285-95

ความเครียดก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายในหลาย ๆ ด้าน และมีส่วนทำให้เกิดโรคต่าง ๆ มากมาย Biofeedback เป็นเทคนิคหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้ในการฝึกผู้ป่วยให้สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายอันเนื่องมาจากความเครียด เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ, ความดันโลหิต, อัตราการหายใจ, อุณหภูมิผิวหนัง, ปริมาณเหงื่อหรือความชื้นของผิวหนัง, ความตึงกล้ามเนื้อ, คลื่นสมอง ซึ่งเดิมถูกคิดว่าจะไม่สามารถควบคุมได้ โดยแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายดังกล่าวให้ผู้ป่วยเห็น, ได้ยินผ่านทางเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความไวสูงต่อการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เห็นได้ชัดเจน และแสดงผลต่อเนื่อง เมื่อใช้ร่วมกับการฝึกผ่อนคลาย ผู้ป่วยจะสามารถควบคุมระบบประสาท อัตโนมัตินของตนเองได้ดีขึ้น ซึ่งมีผลต่อการป้องกันและควบคุมโรคต่าง ๆ

ปัจจุบันได้นำเทคนิค Biofeedback มาใช้รักษาโรค 3 กลุ่มใหญ่ คือ 1. โรคทางจิตเวช เช่น โรคเครียด โรคประสาทชนิดต่าง ๆ โรคสมาธิสั้น และควบคุมการขับถ่ายในเด็ก 2. โรคทางกาย ซึ่งถูกกระตุ้นโดยความเครียด เช่น ความดันโลหิตสูง หอบหืด ปวดศีรษะไมเกรน, หัวใจเต้นผิดจังหวะ 3. โรคเรื้อรังที่ต้องการการฟื้นฟูสภาพ เช่น ท้องผูกเรื้อรัง, ไม่สามารถคุมการถ่ายได้, ปวดเรื้อรัง เช่น ปวดหลังเรื้อรัง ปวดทวารเรื้อรัง, สายตาสั้น

เทคนิค Biofeedback เป็นการรักษาที่ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วย รับการรักษาต่อเนื่องจึงจะได้ผลดี และแม้จะสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาอันเนื่องมาจากความเครียดได้ แต่ไม่สามารถแก้ต้นเหตุปัญหา จึงไม่สามารถแทนที่จะทำจิตบำบัดหรือการให้คำแนะนำปรึกษาได้

ทุกวันนี้ เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า ความเครียดไม่เพียงแต่เป็นโรคของทางจิตใจเท่านั้น แต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคทางกายที่สำคัญยิ่งในหลาย ๆ ด้าน โดยมีส่วนไปกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ Sympathetic ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อัตราการเต้นของหัวใจ, ความดันโลหิต, การหดขยายของหลอดเลือด, ความตึงกล้ามเนื้อ, การเคลื่อนตัวของระบบทางเดินอาหาร ซึ่งส่งผลทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือด, หัวใจเต้นผิดจังหวะ, ความดันโลหิตสูง, หอบหืด, ปวดศีรษะ, ท้องผูก และอื่น ๆ ตามมา ผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน ความเครียดทำให้ลดทั้งจำนวนและการทำงานของ เม็ดโลหิตขาว (ทั้ง T Cell และ B Cell), Antibodies และ NK Cell เพิ่มโอกาสการเกิดโรคติดเชื้อ, โรคมุมแพตนเอง และมะเร็งชนิดต่าง ๆ ผลต่อระบบฮอร์โมนความเครียดกระตุ้น Hypothalamus ซึ่งกระตุ้นต่อมใต้สมอง ให้หลั่ง ACTH เพิ่มขึ้น มีผล ให้ต่อมหมวกไตเพิ่มการหลั่ง Cortisol ทำให้เกิดการเพิ่ม Metabolism ของร่างกาย เพิ่มปริมาณน้ำตาลในเลือดและไขมันในเลือด นำไปสู่โรคไขมันในเลือดสูงและเบาหวาน ความเครียดยังกระตุ้น Hypothalamus ให้หลั่ง Endorphin เพื่อเพิ่มการทนต่อความเครียด Endorphin ไปมีผลลดการทำงานของ NK cell ทำให้เพิ่มโอกาสเกิดเนื้องอกและโรคติดเชื้อไวรัสต่าง ๆ ตามมา<sup>(1,2)</sup>

ผู้ป่วยส่วนใหญ่ทราบว่า ความเครียดมีส่วนกระตุ้นโรคทางกาย และแพทย์มักจะบอกให้ผู้ป่วยลดความเครียดปัญหาคือ ผู้ป่วยไม่ทราบจะทำอย่างไรเพราะความเครียดนั้นหลีกเลี่ยงได้ยากและการทำจิตบำบัดทุกรายเพื่อแก้ถึงตัวปัญหานั้นบางครั้งทำได้ยากในชีวิตจริง สิ่งที่เหมาะสมอาจเป็นเมื่อเครียดแล้วทำอย่างไรจึงจะสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายไม่ให้แปรปรวนทางสรีระจนกระตุ้นให้โรคเกิดขึ้นหรือกำเริบขึ้น ดังนั้นหากมีเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดความแปรปรวนทางสรีระให้ผู้ป่วยเห็นอย่างต่อเนื่องและสามารถฝึกตนเองให้ควบคุมการแปรปรวนดังกล่าวได้ น่าจะสามารถลดโอกาสการเกิดโรคอันเนื่องมาจากความเครียดได้<sup>(3,4)</sup>

## Biofeedback (การประเมินทางชีวภาพ)

Biofeedback เป็นเทคนิคหนึ่งของพฤติกรรมบำบัด โดยการนำเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของร่างกาย (อันเกิดจากความเครียด) ในหลาย ๆ ระบบ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ, ความดันโลหิต, อัตราการหายใจ, อุณหภูมิผิวหนัง, ความชื้นของผิวหนัง, คลื่นสมอง, ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และแสดงข้อมูลดังกล่าวให้เห็นผ่านเครื่องมือที่มีความไวสูงและขยาย ข้อมูลแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมทันที มีความต่อเนื่องตลอดช่วงที่วัดและเปรียบเทียบแต่ละช่วงได้ โดยแสดงผ่านทาง Auditory หรือ Visual signal (ทางจอภาพ) ว่าค่าที่วัดได้นั้นสูงไปต่ำไปหรือพอดี และสามารถกำหนดค่าที่ต้องการได้ เมื่อผู้ป่วยฝึกควบคุมการตอบสนองทางสรีระของตนเอง (เช่น คลายกล้ามเนื้อ) ตามเป้าหมายที่กำหนด ก็มีสัญญาณบอกทันที (เช่น กราฟลดระดับลง ท้องฟ้าในจอภาพสว่างขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจมีเสียง Congratulation หรือตบมือ เป็นต้น)

เทคนิค Biofeedback อาจใช้ร่วมกับเทคนิคอื่น เช่น Relaxation หรือ Progressive Muscle Relaxation และ บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายให้เห็นถึงความแตกต่างของช่วงที่ตึงเครียดและช่วงผ่อนคลาย ซึ่งจะทำให้ ผู้ป่วยเพิ่มความไวที่จะรับรู้ถึงสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นและสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของร่างกาย ของตนได้ดีขึ้น<sup>(4,5,6)</sup>

## หลักการของ Biofeedback

คือ การแสดงให้ผู้ป่วยตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกาย เมื่อเกิดความเครียด ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งเดิมถูกคิดมาตลอดเวลาว่าไม่สามารถควบคุมได้ ที่จริงแล้วสามารถควบคุมได้ โดยผ่านการฝึกโดยตั้งใจและเป็นขั้นตอน โดยมีความช่วยเหลือจากเครื่องมือแสดงถึงผลของการเปลี่ยนแปลงทางสรีระดังกล่าว ซึ่งมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (ซึ่งเดิมผู้ป่วย

ไม่ได้สังเกตเห็น) ให้ผลทันที และต่อเนื่องสามารถเปรียบเทียบได้<sup>(4)</sup>

Biofeedback ได้ประยุกต์หลักการทางจิตวิทยา<sup>(3,4)</sup> คือ Operant Conditioning คือ เรื่องของการให้และงดรางวัล (Positive and Negative Reinforcement) โดยตั้งเป้าหมายที่เหมาะสมไม่สูงหรือต่ำเกินไป และค่อย ๆ เพิ่มระดับขึ้น หลักของการให้รางวัลที่ได้ผลคือ ให้เป็นขั้น ๆ และเมื่อทำได้ต้องให้รางวัลทันที ในที่นี้รางวัล คือ Visual หรือ Auditory Signal ที่เปลี่ยนแปลงทันทีที่เริ่มเข้าสู่เป้าหมายที่วางไว้ ทำให้ผู้ฝึกบรรลุถึงความสำเร็จและพัฒนาทักษะใหม่ในการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ และนำไปสู่การควบคุมตนเองได้ในที่สุด

**สรุปข้อดีของ Biofeedback<sup>(4)</sup>**

1. ทำให้เพิ่ม sensitivity ในการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติในร่างกาย ซึ่งเป็นวิธีการสอนการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติของตนเองที่ดี
2. เพิ่มการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
3. สามารถมีผลในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาอันเนื่องมาจากความเครียดด้วยตนเองต่อไป แม้ไม่ได้ฝึกโดยใช้เครื่องมือแสดงสัญญาณแล้ว

**การประยุกต์ใช้ Biofeedback ทางคลินิก**

ปัจจุบันนำมาประยุกต์ในโรค 3 กลุ่มใหญ่

1. โรคทางจิตเวช ในโรคกลุ่ม Neurotic หรือโรคเครียดต่าง ๆ เช่น Generalized Anxiety Disorder (GAD), Panic, Phobia และปัจจุบันประยุกต์ใช้ในโรคทางจิตเวชเด็ก เช่น ADHD, encopresis, Enuresis
2. Psychological Factor affecting Medical Condition (Psychosomatic Disorder) โรคทางกายซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดขึ้นได้โดยความเครียด ซึ่งปัจจุบัน Biofeedback ได้ถูกนำมาใช้กับโรคกลุ่มนี้มากที่สุด เช่น Hypertension, Migraine, Tension Headache, Asthma, Heart Failure, Cardiac Arrhythmia, chronic fatigue Syndrome

3. Rehabilitation Biofeedback ได้ถูกนำไปใช้ในโรคทางกาย ที่ต้องการการฟื้นฟูสภาพ หรืออาการปวดรุนแรง, เรื้อรังต่าง ๆ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีสาเหตุจากกล้ามเนื้อ) เช่น Chronic Rectal Pain, Pain from fibromyalgia: chronic back pain, fecal incontinence, Urinary incontinence, sphincter injury, spinal Cord injury, Ataxia post Head injury, facial paralysis แม้แต่ Myopia

**Biofeedback and Psychiatric Disorder**

**Anxiety Disorder**

โรคในกลุ่มนี้ เช่น Generalized Anxiety disorder (GAD), Panic, Phobia, Post traumatic Stress Disorder ซึ่งนอกเหนือจากความรู้สึกเครียดแล้ว จะมีการกระตุ้นของระบบประสาทอัตโนมัติ Sympathetic คือ อาการ ใจสั่น, หายใจเร็วแรง, มือสั่น, กล้ามเนื้อต่าง ๆ เกร็งตัว หลายการศึกษายืนยันว่าการใช้ Biofeedback วัด HR, BP, RR, Skin Temperature, Galvanic Skin, EMG (ที่หน้าผากหรือต้นคอ) และฝึกร่วมกับ imagery, Relaxation และ Progressive Muscle Relaxation ทำให้ผู้ป่วยควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติของตนเองได้และลดอาการต่าง ๆ ได้อย่างมีนัยสำคัญทั้งในเด็กและผู้ใหญ่<sup>(7,8)</sup> ในกรณีของ Panic, Phobia ซึ่งการเกิดภาวะ Sympathetic Overactivity จะเกิดเป็น episode การฝึก Biofeedback จะช่วยให้ผู้ป่วยเพิ่มความไวที่จะรับรู้ภาวะ sympathetic overactivity ตั้งแต่เริ่มและหยุดได้ก่อนจะต่อเนื่องจนเกิดเป็น Hyperventilation Syndrome<sup>(9)</sup>

สิ่งที่ควรตระหนักคือ กลุ่ม Non-Responder to Biofeedback ซึ่งส่วนใหญ่โรคที่เป็นจริง คือ ภาวะซึมเศร้า<sup>(3)</sup> (ทั้ง overt และ Masked depression) แต่มาพบแพทย์ด้วยอาการเครียดและอาการทางกายต่าง ๆ ทำให้ถูกวินิจฉัยว่าเป็นโรคเครียดและถูกนำมาฝึก เมื่อศึกษาย้อนกลับไปจะพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มโรคซึมเศร้านี้มักไม่ค่อยตรวจพบภาวะ Sympathetic Hyperarousal ใน EMG , Thermal, galvanic skin ตั้งแต่เริ่มเข้าฝึก

และเมื่อฝึกไปก็มีแนวโน้มที่จะไม่ตอบสนองต่อการฝึก ดังนั้น การวินิจฉัยที่ระมัดระวังจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้ป่วย ได้รับการรักษาที่ถูกต้องโดยเร็ว เนื่องจาก Biofeedback เป็นการรักษาที่ต้องใช้เวลาเป็นเดือนจึงจะบอกได้ว่าได้ผลหรือไม่

### Attention - deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)

ผลการศึกษาเด็กที่เป็น ADHD พบว่าเด็กกลุ่มนี้ มีภาวะ Hypoarousal ของ Evoke-Potential EEG (เป็น theca wave มากกว่าปกติ) และ Galvanic Skin Response หรือแปลว่ามีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่ำกว่าปกติ แม้แต่อัตราการเต้นหัวใจของผู้ป่วยกลุ่มนี้ก็เป็น vagal tone ดังนั้น สิ่งเร้าที่จะกระตุ้นผู้ป่วยได้ต้องมีระดับค่อนข้างรุนแรง ถ้าสิ่งเร้าที่ไม่เร้าเพียงพอ (เช่น การเรียนหนังสือ) จะไม่ทำให้ผู้ป่วยสนใจ<sup>(5)</sup> มีการศึกษาเพื่อทำให้ผู้ป่วย ADHD และ Learning disorder มีความไวต่อการรับรู้สิ่งรอบตัวและสมาธิดีขึ้น โดยใช้ EEG Biofeedback เข้าช่วยในการฝึกที่จะเพิ่ม Beta Wave Activity (13 Hz. ขึ้นไป) และพยายามลด theca activity ของสมอง พบว่าสามารถลดพฤติกรรม สมาธิสั้น และเพิ่มค่าคะแนน IQ ได้อย่างมีนัยสำคัญ หลังฝึกได้ 6 เดือน<sup>(10)</sup>

### Encopresis

- ในเด็กที่มีปัญหา Encopresis ได้มีการศึกษาถึงผลการรักษาในเด็กที่ใช้ Laxative Alone กับ Laxative+ EMG Biofeedback (ที่ Anal sphincter) พบว่าการใช้ Biofeedback ร่วม จะได้ผลดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และผลดีกว่ากลุ่มที่ใช้ Laxative + Toilet training แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน โดยสามารถลด Soiling, defecation pain และเพิ่ม Bowel movement Frequency ได้อย่างชัดเจน<sup>(11,12,13)</sup>

## Biofeedback and Psychosomatic Disorder

### Migraine Headache

กลไกการเกิดอาการปวดศีรษะไมเกรน เริ่มจาก 1) Intracranial vasoconstriction ในช่วง Prodromal Phase และ 2) Extracranial vasodilatation (มักเป็น temporal artery) ในช่วงปวดศีรษะ<sup>(4)</sup>

เทคนิค Biofeedback เพื่อรักษา Migraine ได้ประยุกต์จากหลักการดังกล่าว โดยการวิจัยของ Meninger Clinic และอีกหลายสถาบันใช้หลักการในช่วง prodrome โดยพยายามลดการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยทำให้เกิด peripheral vasodilatation (Thermal Biofeedback) โดยการฝึกให้มืออุ่น (Hand - warming) ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของ Blood Supply สู่ระดับอวัยวะส่วนปลาย และลดการขยายหลอดเลือดในสมองได้<sup>(4)</sup> พบว่า ได้ผลในการรักษาเป็นที่น่าพอใจ ลดอาการได้ทั้งความถี่และความรุนแรงของการปวด ได้ผลแม้ในเด็ก<sup>(14,15)</sup> (ในงานวิจัยคือ 9 ขวบขึ้นไป) และหญิงตั้งครรภ์และให้นมบุตร<sup>(16)</sup> ซึ่งมีข้อจำกัดในการใช้ยาแก้ปวด migraine มีบางสถาบันใช้ Thermal Biofeedback ในลักษณะ Hand-Cooling และสรุปว่าได้ผลเช่นกันโดยเชื่อว่าเป็นการลดการกระตุ้นประสาท Sympathetic ทั่วไป แต่วิธี Hand-Cooling ไม่เป็นที่นิยมเหมือน Hand-Warming

อีกกลุ่มหนึ่งใช้หลักการว่าการปวดเกิดจาก Temporal artery Dilatation นำมาฝึกให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมให้เกิด temporal vasoconstriction ได้โดยตรง ซึ่งเป็นการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ<sup>(4,17)</sup> (ตรงข้ามกับกลุ่ม Hand - Warming) และวัดการลดลงของ temporal pulse จากเครื่อง Biofeedback ซึ่งรายงานว่าได้ผลดีเช่นกัน<sup>(17)</sup>

ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบ Biofeedback ทั้ง 2 วิธีจากทฤษฎีที่ตรงข้ามกันนี้ โดยแบ่งกลุ่มผู้ป่วยรับการรักษาแบบ Hand-Warming และลด temporal pulse อย่างละ 8 session ครบแล้วให้ 2 กลุ่ม สลับวิธีรักษากันอีกครั้ง การศึกษาไม่สรุปว่าวิธีไหนดีกว่า แต่สรุปว่าคนที่รักษาแบบ Hand - Warming ได้ผลดีกว่าควรรักษาโดยวิธีทำให้เกิด Vasodilatation ในช่วง

เริ่มมีอาการ กลุ่มที่ควบคุม temporal pulse ได้ผลดีกว่า ควรรักษาด้วยวิธีเพิ่ม Sympathetic activity<sup>(4)</sup> ใดๆ ก็ตาม โดยทั่วไปยังยอมรับว่า Migraine เกิดจาก Sympathetic overarousal และนิยมใช้ Thermal biofeedback มากกว่า

### Hypertension

การศึกษาจำนวนมากยืนยันว่า เทคนิคของ Biofeedback สามารถลดความดันโลหิตได้ผล ไม่ว่าจะเป็นการใช้ร่วมกับยาลดความดัน หรือใช้เดี่ยว ๆ<sup>(18-21)</sup> ตัววัดที่นิยมใช้ในการฝึกมักเป็น Systolic/Diastolic Pressure, Mean arterial Pressure, Heart Rate, EMG Forehead muscle, Finger Temperature, Alpha Wave Amplitude ซึ่งในรายงานที่รักษาโดยใช้ Biofeedback เดี่ยว ๆ พบว่า สามารถลด Systolic Pressure ได้ถึง 17-20 mmHg และ Diastolic Pressure ได้ 8-9 mmHg

ได้มีการกล่าวถึง Placebo effect ของ Biofeedback ว่าอาจมีผลต่อการลดความดัน<sup>(22)</sup> Canine และคณะ ได้ทำการทดสอบ Placebo effect เหล่านี้<sup>(24)</sup> โดยแบ่งกลุ่มการศึกษาซึ่งมี Control ถึง 3 กลุ่ม ทั้ง Normotension, Hypertension without intervention, Hypertension with Placebo และกลุ่มทดลองคือ Hypertension with biofeedback ซึ่งพบว่ากลุ่มเดียวที่ลดความดันได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่มที่ทำ Biofeedback

อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่นำมาฝึก Biofeedback ได้ผล มักจะเป็น Essential Hypertension และเป็น Mild degree เคยทำการรักษาใน Moderate Hypertension พบว่าได้ผลไม่ตึ๊ง คือได้ผลเพียง 27% ที่สามารถหยุดยาลดความดันได้ ในช่วง 1 ปีที่ติดตาม<sup>(24)</sup>

Biofeedback ได้ผลดีในการรักษาระยะสั้น ส่วนการศึกษาในระยะยาวคือ หลัง 1 ปี ที่หยุด session พบว่ามีเพียง 50% (ของกลุ่มที่ได้ผลในระยะสั้น) เท่านั้นที่ยังได้ผลอยู่ ซึ่งใน 50% นี้ ส่วนใหญ่ได้ไปฝึกปฏิบัติ

Relaxation เองที่บ้านต่อเนื่อง แม้ไม่ได้ตรวจวัดด้วย Biofeedback ขณะฝึก แล้ว<sup>(25, 26)</sup>

Biofeedback ไม่ได้ผลในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทุกราย ปัจจัยที่ใช้ในการทำนายว่าผู้ป่วยน่าจะตอบสนองได้ดี<sup>(27,28)</sup> คือ ผู้ป่วยที่มีระดับความตึงเครียดสูง (จากการวัดด้วย Stress Test) ซึ่งบ่งว่าอาจเป็น Stress induced Hypertension และผู้ป่วยที่มีบุคลิกภาพแบบกระตือรือร้น เหนียวแน่นและสนใจต่อสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงรอบ ๆ ตัว ซึ่งจะรับการรักษาด้วยวิธีนี้ได้ดี

นอกจาก Hypertension ยังมีรายงานการใช้ Biofeedback ในภาวะ Hypotensive Condition เช่น Neurocardiogenic Syncope<sup>(29)</sup>, Orthostatic Hypotension<sup>(30)</sup> อีกด้วย ซึ่งรายงานว่าอาการดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังการฝึก Relaxation โดยใช้ Biofeedback ช่วย

### Asthma

Biofeedback ถูกนำมาฝึกในผู้ป่วย Asthma โดยผู้ศึกษาเชื่อว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงของการหายใจได้ตั้งแต่เริ่มมีความผิดปกติ จึงทำการฝึกเพิ่มความไวของผู้ป่วยในการตรวจจับว่ามี Air flow Obstruction หรือไม่ รุนแรงเท่าไร โดยให้ผู้ป่วยหายใจผ่าน Breathing circuit ซึ่งปรับระดับ Resistive load ได้จากน้อยไปมาก พบว่ากลุ่มที่ฝึกโดยใช้ Biofeedback ช่วยในการแสดงผลแต่ละระดับของ Resistive load และแสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผู้ป่วย สามารถแยกความรุนแรงของ Air flow Obstruction ได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญและนำไปสู่การรักษาที่ถูกต้องได้ทันที<sup>(31,32)</sup>

หลังจากสามารถตรวจจับว่าเริ่มมีอาการขึ้นแล้ว มีการนำ Biofeedback ไปใช้เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยควบคุมอาการ โดยให้ผู้ป่วยฝึกการควบคุม Respiratory Resistance โดยวัดผลจาก Expiratory Flow ของผู้ป่วย ผลพบว่า สามารถควบคุม Asthmatic Attack ได้ดีเช่นกัน<sup>(33)</sup>

## Biofeedback and Rehabilitation

### Defecation defect

EMG Biofeedback ได้ถูกนำมาใช้ในโรคทาง GI เพื่อการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหูรูด เช่น ทาง Anorectal นิยมใช้มากในภาวะ Fecal incontinence และ Chronic Constipation<sup>(34-37)</sup> ซึ่งปัจจุบันถือว่า Biofeedback เป็นการรักษาแบบมาตรฐาน อันหนึ่ง ให้ผลการรักษาระดับดีมาก คือ ดีขึ้น ~ 84% ในผู้ป่วย Constipation และ 85% ในผู้ป่วย incontinence รวมทั้งผู้ป่วยมีความพอใจและร่วมมือดีมาก และยังได้ผลดีในการติดตามระยะยาว ยกเว้นในผู้ป่วยที่มีปัญหาเดิมเป็น Diabetic Peripheral neuropathy หรือ Post Radiation ซึ่งรายงานที่ใช้ Biofeedback ไม่ได้ผลหรือได้ผลบ้างไม่มากนัก<sup>(34)</sup>

### Post sphincteroplasty

ในสหรัฐอเมริกา พบภาวะแทรกซ้อนจากการคลอดบุตรอันหนึ่งคือ Persistent Fecal incontinence จากการที่กล้ามเนื้อหูรูดฉีกขาด ซึ่งพบถึง 13% ในครรภ์แรก และ 23% ในผู้เคยตั้งครรภ์และคลอดมากกว่า 1 ครั้ง และแม้จะแก้ไขโดย sphincteroplasty ก็ยังมีผู้ป่วยจำนวนมาก มี fecal incontinence อยู่ ได้มีการนำ EMG Biofeedback เข้าร่วมในการฝึกโดยวัด sphincter pressure ประเมินร่วมกับปริมาณและความถี่ของ Flatus, liquid และ Solid content พบว่าหลังการฝึกแล้วพบว่าลดอาการ incontinence ได้ถึง 78%<sup>(38)</sup> และมีรายงานว่าเทคนิคนี้ยังได้ผลกับภาวะ rectal injury อื่นๆ ที่ไม่ได้เกิดจากหลังคลอดอีกด้วย<sup>(39)</sup> ซึ่งกลไกการเกิดดังกล่าวอาจเกิดจาก เพราะฝึกให้ผู้ป่วยเพิ่ม Sensory threshold ในการถ่าย (เพราะพบว่ามีการเพิ่มของ Resting Sphincter Pressure จริง หลังฝึก) หรือเพราะผู้ป่วยเพิ่ม Sensory awareness และสามารถควบคุมการขับถ่ายได้เองก็เป็นได้

### Chronic Pain

Intractable rectal pain เป็นอีกกรณีหนึ่งซึ่ง

ตอบสนองได้ดีมากกับการฝึกด้วย Biofeedback<sup>(41)</sup> จากรายงานของ Cleveland Clinic<sup>(40)</sup> ในผู้ป่วย Intractable rectal pain ซึ่งมี organic disease ทุกราย พบว่าอาการปวดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญถึง 73% ของผู้ป่วยที่ฝึกจนครบคอร์ส (แต่คิดเป็น 35% ของผู้ป่วยที่เข้าโปรแกรมทั้งหมด) อัตราความสำเร็จไม่ได้ขึ้นกับอายุ, ชนิดของโรค, ระยะเวลาที่ป่วยหรือแม้แต่ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Puborectalis แต่แปรตามจำนวนครั้งที่เข้ารับการฝึก biofeedback คือ ในรายที่หยุดฝึกตั้งแต่อัน ๆ มัก ไม่ได้ผล อย่างไรก็ตาม ไม่มีรายงานถึงผลข้างเคียงใด ๆ จากการฝึก Biofeedback

กลไกที่ลดอาการปวดได้ยังไม่แน่ชัด แต่น่าจะต่างกับ Kegel Exercise (ซึ่งใช้ในรายที่มี Paradoxical Puborectalis Contraction หรือ Anal Hypotonia โดยทำให้เกิด muscle fatigue และรบกวน spastic cycle หรืออาจหยุด Electrogalvanic Stimulation) แต่ Biofeedback กลไกการลดอาการปวดน่าจะเกิดจาก Pelvic Floor relaxation และทำให้ผู้ป่วยรับรู้ถึงการผ่อนคลายนั้น และ ควบคุมให้สามารถผ่อนคลายได้เองในที่สุด

### Myopia

จากหลักการหนึ่งของการเพิ่มขึ้นของภาวะ Myopia เกิดจากมีการ accommodation มากเกินไป ทำให้เกิดการเพิ่มความยาวของลูกตา Rupolo จึงได้นำเทคนิคของ Biofeedback มาฝึกและแสดงผลเพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถควบคุม accommodation ให้น้อยลง โดยวัดผล Foveal Reflection จาก optometer และรายงานผลเป็น Auditory Signal (ยิ่งเสียงสูงบ่งว่า Myopic refraction น้อย) จากการติดตามใน 1 ปี พบว่า visual acuity ไม่ดีขึ้นจากการวัดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ป่วย<sup>(42,43)</sup> แต่ ดีขึ้นจากการวัด subjective โดยใช้อptotype charge แต่เนื่องจากผู้ป่วยที่รับการฝึกนี้ได้รับการทดสอบทางจิตวิทยา และพบว่า มี Sense of well-being ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้วย ดังนั้น จึงสรุปไม่ได้ว่าที่ดีขึ้นเป็นผลจาก Biofeedback training หรือจาก

ภาวะจิตใจที่ตื้อตัน (ซึ่ง Rupolo เคยทำการวิจัย และสรุปว่า Myopia เกี่ยวข้องกับความเครียด โดยผ่านการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งควบคุมการเกิด accommodation ดังนั้นถ้าลดความเครียดก็ลดการเพิ่มขึ้นของ Myopia ได้)

### สรุป

ในประเทศไทยปัจจุบัน Biofeedback ได้ถูกนำมาใช้ในทางจิตเวชมากกว่าแผนกอื่น โดยใช้รักษาโรคเครียดชนิดต่าง ๆ เป็นหลัก และกำลังเริ่มใช้ใน โรคกลุ่ม Psychosomatic ส่วนในโรคทางกายเพื่อการการฟื้นฟูสภาพนั้น ยังไม่ทราบข้อมูลมากนัก อย่างไรก็ตาม Biofeedback เป็นเพียงทางเลือกหนึ่งของการรักษาเพื่อให้เกิดการผ่อนคลาย และลดการกระตุ้นทางสรีระของร่างกายอันเนื่องมาจากความเครียด แต่ไม่ได้เป็นการแก้ไขที่ต้นเหตุโดยตรง ดังนั้น Biofeedback จึงไม่อาจมาแทนที่การทำจิตบำบัด หรือการให้คำแนะนำปรึกษาได้ทั้งหมด

### อ้างอิง

1. Kalat JW. Biological Psychology 5th ed, California: Brook Cole, 1995: 414-27
2. Pike JL, Smith TL, Hauger RL, Nicassio PM, Patterson TL, McClintick J. Chronic life stress alter sympathetic, neuroendocrine, and immune responsivity to an acute psychological stressor in humans. Psychosomatic Med 1997 Jul-Aug;59(4): 447-57
3. American Psychiatric Association. Biofeedback; Board of Trustees; Washington D.C., 1979.
4. Davidson GC, Neale JM. Abnormal Psychology. 6th ed. John Wiley & Son, 1996: 214-9
5. Kaplan HI, Sadock BJ. Comprehensive Textbook of Psychiatry. Vol. 2, 6th ed. Baltimore:

William & Wilkins, 1995: 308-9, 1791-2

6. Denis P. Methodology of biofeedback Eur J Gastroenterol Hepatol 1996 Jun; 8(6): 530-3
7. Rice KM, Blanchard EB, Purcell M. Biofeedback treatments of generalized anxiety disorder. Preliminary results. Biofeedback & self Regulation 1993 Jun; 18(2): 93-105
8. Wenck LS, Leu PW. Evaluating the efficacy of a biofeedback intervention to reduce children is anxiety. J Clin Psychol 1996 Jul; 52(4): 469-73
9. Somer E. Biofeedback-aided for Hypnotherapy for intractable phobic anxiety. Am J Clin Hypnosis 1995 Jan; 37(3): 54-64
10. Linden M, Habib T, Radojevic V. A controlled study of the effects of EEG biofeedback on cognition and behavior of children with attention deficit disorder and learning disabilities. Biofeedback & Self Regulation 1996 Mar; 21(1): 35-49
11. Cox DJ, Sutphen J, Ling W, Quillian W, Borowitz S. Additive benefits of laxative, toilet training, and biofeedback therapies in the treatment of pediatric encopresis. J Pediatr Psychol 1996 Oct; 21(5):659-70
12. van der Plas RN, Benninga MA, Redekop WK, Taminiu JA, Buller HA. Randomised trial of biofeedback training for encopresis; Arch Dis Child 1996 Nov; 75(5): 367-74
13. Iwata G, Iwai N, Nagashima M, Fukata R. New biofeedback therapy in children with encopresis; Eur J Pediatr Surg 1995 Aug; 5(4): 231-4



14. Allen KD, Shriver MD. Enhanced performance feedback to strengthen biofeedback treatment outcome with childhood migraine. *Headache* 1997 Mar; 37(3): 169-73
15. Hermann C, Blanchard EB, Flor H. Biofeedback treatment for pediatric migraine; prediction of treatment outcome. *J Consulting Clin Psychol* 1997 May; 65(4): 611-6
16. Marcus DA, Scharff L, Turk DC. Nonpharmacological management of headach during pregnancy. *Psychosomatic Med* 1995 Nov-Dec; 57(6): 527-35
17. Kropp P, Gerber WD, Keinath-Specht A, Kopal T, Niederberger U. Behavioral treatment in migraine. Cognitive-behavioral therapy and blood-volume pulse biofeedback; a crossover study with a two-year follow-up. *Functional Neurol* 1997 Jan-Feb; 12(1): 17-24
18. Nakao M, Nomura S, Shimosawa T, Yoshiuchi K, Kumano H, Kuboki T, Suematsu H, Fujita T. Clinical effects of blood pressure biofeedback treatment on hypertension by auto-shaping; *Psychosomatic Med* 1997 May-Jun; 59(3): 331-8
19. Paran E, Amir M, Yaniv N. Evaluating the response of mild. hypertensives to biofeedback-assisted relaxation using a mental stress test. *J Behavior Therapy & Experimental Psychiatry* 1996 Jun; 27(2): 157-67
20. Wittrock DA, Blanchard EB, Mccoy GC, McCaffrey RJ, Khramelashvilli VV. The relationship of expectancies to outcome in stress management treatment of essential hypertension. *Biofeedback & Self Regulation* 1995 Mar; 20(1): 51-63
21. Hahn YB, Ro YJ, Song HH, Kim NC, Kim HS, Yo YS. The effect of thermal biofeedback and progressive muscle relaxation training in reducing blood pressure of patients with essential hypertension. *Image-J Nurs Sch* 1993 Fall; 25(3): 204-7
22. Hunyor SN, Henderson RJ, Lal SK, Carter NL, Kobler H, Jones M, Bartrop RW. Placebo controlled biofeedback blood pressure effect in hypertensive humans. *Hypertension* 1997 Jun; 29(6): 1225-31
23. Canino E, Cordona R. Monsalve P; A behavioral treatment program as a therapy in the control of primary hypertension, *Acta Cientifica Venezolana* 1994; 45(1): 23-30
24. Blanchard EB, Eisele G, Vollmer A, Payne A, Cordon M, Cornish P, Gilmore L. Controlled evaluation of thermal biofeedback in treatment of elevated blood pressure in unmedicated mild hypertension. *Biofeedback and self regulation* 1996 Jun; 21(2): 167-90
25. McGrady A. Effects of group relaxation training and thermal biofeedback on Blood pressure and related physiological and psychological variables in essential hypertension. *Biofeedback and Self Regulation* 1994 Mar; 19(1): 51-66
26. Blanchard EB, Eisele G, Vollmer A, Payne A, Cordon M, Cornish P, Gilmore L. Controlled evaluation of thermal biofeedback in treatment of elevated blood pressure in unmedicated mild hypertension. *Biofeedback and self regulation* 1996 Jun; 21(2): 167-90

27. Weaver MT, McGrady A. A provisional model to predict blood pressure response to biofeedback - assisted relaxation. *Biofeedback & Self Regulation* 1995 Sep; 20(3): 229-40
28. Franck M, Schafer H, Stiels W, Herrmann JM. Which patients benefit from treatment with respiratory feedback. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie* 1994 Nov; 44(11) 390-5
29. McGrady A. Good news-bad press; applied psychophysiology in cardiovascular disorders. *Biofeedback & Self Regulation* 1996 Dec; 21(4): 335-46
30. Bouvette CM, McPhce BR, Opfer-Gehrking TL, Low PA. Role of physical countermeasures in the management of orthostatic hypotension : efficacy and biofeedback augmentation. *Mayo clinic Proc* 1996 Sep; 71(9): 847-53
31. Stout C, Kotses H, Creer TL. Improving perception of air flow obstruction in asthma patients. *Psychosomatic Med* 1997 Mar-Apr; 59(2): 201-6
32. Fritz GK, Yeung A, Wamboldt MZ, Spirito A, McQuaid EL, Klein R, Seifer R. Conceptual and methodologic issues in quantifying perceptual accuracy in childhood asthma *J Pediatr Psychol* 1996 Apr; 21(2): 153-73
33. Mass R, Richter R, Dahme B. Biofeedback-induced voluntary reduction of respiratory resistance in severe bronchial asthma. *Behaviour Research & Therapy* 1996 Oct; 34(10): 815-9
34. Patankar SK, Ferrara A, Levy JR, Larach SW, Williamson PR, Perozo SE. Biofeedback in colorectal practice; a multicenter, stateside, three-year experience. *Dise Colon Rect* 1997 Jul; 40(7): 827-31
35. Barlow JD; Biofeedback in the treatment of Fecal incontinence. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1997 May; 9(5): 431-4
36. Rao SS, Enck P, Loening-Baucke V. Biofeedback therapy for defecation disorder. *Digest Dis* 1997; 15 Suppl 1: 78-92
37. Storrie JB. Biofeedback; a first-line treatment for Idiopathic constipation. *Br J Nursing* 1997 Feb 13; 6(3): 152-8
38. Jensen LL, Lowry AC. Biofeedback improves functional outcome after sphincteroplasty. *Dis Colon Rectum* 1997 Feb; 40(2): 197-200
39. Woolner B. Biofeedback reeducation in gracilis muscle transposition after rectal trauma; a case presentation. *J Wound, ostomy, & Continence Nursing*. 1997 Jan; 24(1): 38-50
40. Gilliland R, Heymen S, Altomare DF, Park UC, Vickers D, Wexner SD. Biofeedback for intractable rectal pain; outcome and predictors of success. *Dis Colon & Rectum* 1997 Feb; 40(2): 190-6
41. Heah SM, Ho YH, Tan M, Leong AF. Biofeedback is effective treatment for levator ani syndrome *Dis Colon & Rectum* 1997 Feb; 40(2): 187-9
42. Rupolo G, Angi M, Sabbadin E, Caucci S, Pilotto E, Racano E. Treating myopia with acoustic biofeedback; a prospective study on the evolution of visual acuity and psychological distress. *Psychosomatic Med* 1997 May; 59(3): 313-7

43. Angi MR, Caucci S, Pilotto F, Racano E, Rupolo G, Sabbadin E. Changes in myopia, visual acuity, and psychological distress after

biofeedback visual training. *Optometry Vision Science* 1996 Jan;73(1): 35-42