

หลักวิทยาศาสตร์การฝึกซ้อม

เจริญ รองเดช

วารสารสุขภาพประจำเดือนธันวาคม 2526 ได้กล่าวถึงรายงานสุขภาพว่าเวชศาสตร์ป้องกันในประเทศฝรั่งเศสได้รายงานผลการวิจัยระยะ 10 ปี เพื่อวิจัยโรคหัวใจและหลอดเลือดแก่บุคคลระดับผู้จัดการ จำนวน 2,000 คน เป็นชายร้อยละ 92 หญิงร้อยละ 8 อายุเฉลี่ย 46 ปี แบ่งออกตามอายุระดับต่าง ๆ ดังนี้

อายุระหว่าง 30-39 ปี	ร้อยละ 25
40-49 ปี	ร้อยละ 45
50-59 ปี	ร้อยละ 22
60 ปีขึ้นไป	ร้อยละ 8

ผลการวิจัยที่น่าสนใจมากที่สุดคือ บรรดาผู้มาตรวจซึ่งภายนอกว่าเป็นคนปกติจำนวนนี้ พบที่เป็นคนปกติจริงเพียงร้อยละ 21 เท่านั้น นอกนั้นมีอาการผิดปกติดังนี้

โรคระบบทางเดินอาหาร	ร้อยละ 12
ภาวะจิตไม่ปกติ	ร้อยละ 8
เบาหวาน	ร้อยละ 6
ต่อมลูกหมากโต	ร้อยละ 5
แรงดันเลือดสูง	ร้อยละ 4
โรคทางเดินลมหายใจ	ร้อยละ 4
นิ่วปัสสาวะ	ร้อยละ 3

นอกจากนี้โรคอันเกินปกติ เป็นโรคที่มีมากที่สุดร้อยละ 37 และยังพบว่ามิใช่มีนั้นเลือดสูงกว่าร้อยละ 30

สรุปผลจากรายงานนี้จะเห็นว่า ภาวะเสี่ยงภัยต่อโรคหลอดเลือดหัวใจที่สำคัญที่สุดคือการทำงานแบบนั่งอยู่กับโต๊ะทั้งวัน การวิจัยนี้ได้เสนอแนะวิธีป้องกัน โดยให้เคลื่อนไหวอิริยาบถและออกกำลังกายบ้าง จากการศึกษาเป็นเวลาจนถึง 10 ปีนี้ น่าจะเป็นเหตุผลอย่างดี

ให้เชื่อได้ว่าคนที่ขาดการออกกำลังกายเป็นคนขาดสมรรถภาพทางกายและมีภาวะเสี่ยงภัยต่อโรคต่าง ๆ สูงจนน่าตกใจและน่าจะเป็นแรงผลักดันให้ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายเริ่มสังเกตเห็นว่าจะออกกำลังกายดีหรือไม่แต่ก็ยังมีคนจำนวนมากที่รู้สึกเฉย ๆ เพราะคนที่ไม่มีโรคย่อมยังไม่เห็นคุณค่าของสุขภาพน้อยกว่าคนเป็นโรค

สาเหตุที่ทำให้คนขาดการออกกำลังกายหรือออกกำลังกายไม่ได้มีหลายอย่าง ส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่ทุกคนรู้ เข้าใจแต่เกิดจากการปล่อยปละละเลยบ้าง มีภาวะจำยอมบ้าง อาจสรุปได้ดังนี้

1. นิสัยไม่ชอบการออกกำลังกาย (ไม่ชอบเหนื่อย)
2. ไม่มีเวลา
3. ไม่มีสถานที่และเครื่องอำนวยความสะดวก
4. ไม่รู้จักวิธีออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตน
5. ไม่รู้คุณค่าของการออกกำลังกายอย่างแท้จริง

ปัญหาเหล่านี้ความจริงเป็นปัญหาที่ถ้ามองอย่างผิวเผินดูจะแก้ไม่ยากนัก แต่แท้จริงเป็นปัญหาที่สำคัญทีเดียว เพราะการแก้ทัศนคติให้หันมาออกกำลังกายไม่ใช่ของง่าย ๆ นัก เหตุมาจากปัญหาเหล่านี้ผูกพันกันเป็นลูกโซ่คือท่าทีของคนที่ไม่ชอบการออกกำลังกายเป็นทุนอยู่แล้วย่อมทำให้ไม่ยอมออกกำลังกาย แม้จะมีเวลาก็เหมือนไม่มี การทำที่ออกกำลังกายและหาอุปกรณ์ดูจะยิ่งห่างไกลความคิดคำนึงมากขึ้น สาเหตุ 3 ประการแรกอาจมีผลมาจาก 2 ประการหลังคือไม่มีความรู้ในหลักการออกกำลังกายว่าตนมีเวลาเท่านี้ร่างกายอย่างไรควรออกกำลังกายชนิดไหน กำลังน้อยก็ออกกำลังกายน้อยไปก่อน กำลังมากก็หนัก ๆ ได้ไม่เหมือนกัน หากเป็นอย่างนี้ก็จะไม่เบื่อหน่ายและเลิกไปเสียก่อนที่จะทราบผลของการออกกำลังกายว่าเป็นผลดีอย่างไรทำให้ร่างกายพัฒนาขึ้นอย่างไรและเกิดสมรรถภาพทางกายอย่างไร

ลองดูผลการทดลองของนายแพทย์ริชาร์ดสัน ที่ทดลองกับผู้ทำงานแบบนั่งโต๊ะทั้งวัน 9 คน อายุระหว่าง 39-59 ปี เริ่มด้วยการให้เดิน ๆ วิ่ง ๆ ในระยะใกล้ เป็นเวลา 30 สัปดาห์ แล้วจึงค่อยเพิ่มระยะทางขึ้นเรื่อย ๆ เวลาวันละ 10 นาทีก่อนแล้วค่อยเพิ่มเวลาเป็น 30-35 นาที ระยะทางจาก 1.5 ไมล์เป็น 7.5 ไมล์ ต่อสัปดาห์ ให้ปฏิบัติเป็นเวลานาน 2 ปี ดังนั้นใน 2 ปี ทั้ง 9 คน จะออกกำลังกายด้วยการเดิน ๆ วิ่ง ๆ เป็นระยะทาง 738 ไมล์

ผลการตรวจภายหลัง 2 ปี และ 12 เดือน เป็นดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางทรวดทรง (Posture) ที่สังเกตเห็นได้ชัด

2. คนอ้วน น้ำหนักลดลง 6%

ไขมันลดลง 20%

3. ทุกคนมีความแข็งแรงดีกว่าเดิมมาก

4. คนผอมล่ำสันขึ้น จนปรากฏให้เห็นภายนอก

ผลปรากฏจากการทดลองนี้ทำให้ทราบชัดแล้วว่า หากการออกกำลังกายสม่ำเสมอ เป็นเวลานานก็จะเกิดผลต่อทรวดทรงน้อยตามเอกัตภาพ

การออกกำลังกายเพิ่มประสิทธิภาพของร่างกาย

ถ้าจะเปรียบเทียบการออกกำลังกายเป็นการจ่ายก็จะเป็นการจ่ายที่ยังมีรายรับวกกลับมาหา ผู้จ่ายมากกว่าปริมาณที่จ่ายไป นั่นคือการออกกำลังกายจะทำให้เพิ่มกำลังกาย เพิ่มขึ้นอย่างไร ตัวเลขเหล่านี้คงจะทำให้เห็นได้

ก. การเปลี่ยนแปลงร่างกายขณะออกกำลังกาย

1. การเปลี่ยนแปลงในระบบการหายใจและการไหลเวียนเลือด

สิ่งที่เปลี่ยนแปลง	สภาพปกติของร่างกาย	ระหว่างออกกำลังกาย
อัตราการหายใจ	17-18 ครั้ง/นาที	เกิน 40 ครั้ง/นาที
ปริมาณอากาศเข้าปอดต่อครั้ง	500 ลบ.ซม. (8-9 ลิตร/นาที)	เกิน 800-1600 ลบ.ซม. (50-100 ลิตร/นาที)
ร่างกายได้ O ₂ ไปได้	250 ลบ.ซม.	1,250-3,750 ลบ.ซม./นาที

ปริมาณเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ

2 ลบ.ซม./100 กรัม

30 ลบ.ซม./100 กรัม

2. การเปลี่ยนแปลงในกล้ามเนื้อ^๕

ในขณะที่ออกกำลังกายร่างกายได้กำลังจากสารต่างๆ ภายใน Cell ที่ร่างกายเก็บไว้จากสารอาหารดังนี้

2.1 A.T.P. (adenosine triphosphate)

↓ สลายตัว



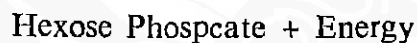
2.2 C.P. (creatine phosphate)

↓ สลายตัว

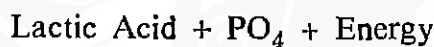


2.3 Glycogen

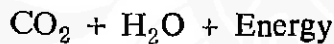
↓ สลายตัว



↓



↓



จากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเหล่านี้พอจะอธิบายได้ว่าสารต่างๆ ที่ร่างกายได้จากสารอาหารซึ่งรับประทานเป็นประจำนั้นจะให้พลังงานแก่ร่างกายเมื่อออกกำลังกายดังนี้

1. A.T.P. และ C.P. ให้พลังงานเพื่อการทำงานและออกกำลังกายทุกๆ ไป

2. Glycogen ให้พลังงานที่ต้องทำนานๆ ได้แก่พลังงานในการเคลื่อนไหวในการดำรงชีวิตตามปกติ เช่น การเดิน นั่ง ฯลฯ และหากสาร A.T.P., C.P. ไม่พอ Glycogen ก็จำเป็นต้องใช้แทนกันได้เสมอ โดยปกติ Lactic Acid จากการสลายตัวของ Glycogen จะมี 10-20 Mg ต่อ 100 gm ของกล้ามเนื้อ แต่พอออกกำลังกายจะมี Lactic Acid ในเลือดเพิ่มสูงขึ้นด้วย 300-400 Mg. ต่อ 100 gm ของกล้ามเนื้อ แต่หากมีสูงมากก็อาจเป็นอันตรายถึงตายได้ เช่น ถ้ามี Lactic Acid ในเลือดถึง 600 Mg ต่อ 100 gm อาจทำให้คนตายทันที Lactic

Acid ในเลือดจะไหลเวียนไปยังตับ เมื่อไปถึงตับจะเปลี่ยนเป็น glycogen ใหม่ ในทำนองเดียวกับสาร A.T.P. และ C.P. ก็จะสังเคราะห์กลับมาใหม่ได้เสมอ โดยขบวนการนี้การออกกำลังกายจึงไม่ทำให้หมดกำลังแต่จะทำให้เพิ่มกำลัง โดยร่างกายจะกระตุ้นให้การรับประทานอาหารดีขึ้น และร่างกายจะแข็งแรงขึ้น น้ำตาลในเลือดและไขมันที่ขึ้นผนังเส้นเลือด กล้ามเนื้อจะถูกสลายตัวไปเพราะความร้อนจึงทำให้คนเสี่ยงภัยต่อโรคหลอดเลือดหัวใจน้อย และโรคเบาหวานน้อยด้วย

ข. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายหลังการออกกำลังกาย

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในร่างกายที่กล่าวมาแล้ว ย่อมเป็นผลให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ด้านความมีประสิทธิภาพของอวัยวะต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนภายนอก (Physical appearance) ก็จะเกิดขึ้นดังนี้

1. สุขภาพในระบบการไหลเวียนดีขึ้น ผนังหัวใจจะหนาขึ้นเพิ่มแรงสูบฉีด (squeeze) ให้มากขึ้น มีความจุของหัวใจเพิ่มขึ้น การสูบฉีดแต่ละครั้งก็ได้ปริมาณเลือดไปไหลเวียนมากขึ้น ซึ่งจะเปรียบเทียบกับคนไม่ออกกำลังกายหรือขาดการฝึกดังนี้

ไทย (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ผู้ไม่ออกกำลังกาย	ความจุของหัวใจ	525	ลบ.ซม.
วิ่งระยะสั้น	„	558	ลบ.ซม.
วิ่งระยะไกล	„	710	ลบ.ซม.
จักรยานทางไกล	„	782	ลบ.ซม.
เล่นฟุตบอล	„	682	ลบ.ซม.

ยุโรป

ผู้ไม่ออกกำลังกาย	„	700-800	ลบ.ซม.
ผู้ที่ออกกำลังกายประจำ	„	900-1200	ลบ.ซม.

ชีพจร (pulse)

คนปกติ	อัตรา	ชีพจรประมาณ	72	ครั้ง/นาที
คนออกกำลังกาย			60-68	ครั้ง/นาที

เมื่อปรากฏถึงนี้ย่อมเป็นผลดีต่อหัวใจที่ทำงานสูบฉีดน้อยครั้ง แต่ได้เลือดไปเลี้ยงร่างกายครั้งละมาก ๆ จึงเป็นการเปลืองกำลังน้อยกว่า ประหยัดพลังงาน จึงเหนื่อยน้อยกว่า เพราะผลรวมของกำลังงานที่ใช้ในวันหนึ่ง ๆ ของร่างกายจะน้อยลง พลังงานทั้งหมดของร่างกาย คิดจาก

1. Basal Metabolism คือพลังงานจากการทำงานของอวัยวะภายในทั้งหมด
2. พลังงานจากการทำกิจกรรม (Activities)
3. พลังงานจากการใช้เพื่อกระตุ้นการย่อยอาหาร (specific dynamic action of food)

เมื่ออวัยวะมีสุขภาพที่การทำงานก็เปลืองกำลังงานน้อยนั่นคือร่างกายทำงานน้อยแต่ได้งานมาก ถือว่าร่างกายมีประสิทธิภาพหรือสมรรถภาพของร่างกายดี

นอกจากนี้จะเห็นได้จากการตรวจเลือดจะพบว่าปริมาณเม็ดเลือดแดงและ Haemoglobin จะสูงขึ้น ความเป็นกรดต่าง (pH) ในเลือดมีค่ากลาง ๆ จึงผลเป็นดีต่อร่างกาย ทำให้มีความแข็งแรงและเหนื่อยช้า

2. สุขภาพของปอด การออกกำลังจะทำให้ปอดมีความจุเพิ่มขึ้นคือ

คนปกติไม่ออกกำลังปอดมีความจุ 2,000-3,000 ลบ.ซม.

คนออกกำลังกาย ปอดมีความจุ 4,000-6,000 ลบ.ซม.

ความจุปอดที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นผลให้ O_2 ที่จะนำไปฟอกโลหิตและทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายมีมากขึ้น ทำให้ร่างกายทำงานได้นาน ๆ โดยไม่เหนื่อยง่าย

3. สุขภาพของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อมีใยกล้ามเนื้อมากขึ้นทำให้โตขึ้น Glycogen ที่เก็บสะสมมีมากขึ้น จึงมีกำลังสำรองไว้มาก Glycogen เมื่อสลายจะให้ lactic acid 4 ใน 5 ของ Lactic Acid จะสลายเป็นของเสีย 1 ใน 5 จะถูกสังเคราะห์เป็น Glycogen ใหม่ พลังงานจึงเกิดสำรองได้มากเสมอ

4. ระบบโครงกระดูก

4.1 กระดูกจะหนา กว้างโต ยาว ทำให้โครงกระดูกกว้าง สามารถผลิตเม็ดเลือดได้มาก

4.2 เพิ่มความสูง โดยกระดูกอ่อนที่เชื่อมต่อของปลายกระดูกจะยืดเวลาการติดกันออกไปอีกการที่กระดูกอ่อนระหว่างปลายกระดูก ติดกันช้าจะทำให้การหยุดเติบโตในทางส่วนสูงจะดำเนินต่อไป คนจะสูงขึ้น

5. สุขภาพในระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine gland) จะดีขึ้นโดยเลือดไหลไปเลี้ยงมากขึ้น เช่นไตจะขับถ่ายของเสียได้ดีขึ้นทุกต่อมในไต โดยเฉพาะต่อมที่ผลิต อินซูลิน ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการเผาผลาญน้ำตาลจะทำงานดีขึ้นจะเพิ่มความปลอดภัยจากโรคเบาหวานขึ้น

คนเราต้องการอะไรจากออกกำลังกาย

ต่อคำถามนี้ถ้าจะตอบอย่างกว้างๆ ก็พอจะตอบได้ว่า “คนเราต้องการให้ร่างกายแข็งแรงต่อสู้กับโรคร้ายไข้เจ็บได้” นั่นเป็นความเข้าใจของคนทั่วไป ซึ่งดูเหมือนว่าการออกกำลังกายจะไม่ยากเย็นอะไรออกกำลังกายเมื่อใดก็จะมีสุขภาพดีเมื่อนั้น ความหวังเหล่านี้เป็นความเข้าใจว่า เพราะความจริงก่อนที่ร่างกายจะแข็งแรงและมีสุขภาพดีนั้น ร่างกายจะต้องเปลี่ยนแปลงในระบบต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วตอนต้นและควรได้รับผลต่างๆ ทางกายดังต่อไปนี้

1. ต้องการให้กล้ามเนื้อมีพลังมากที่สุด (best muscular power)
2. มีความทนทาน (endurance)
3. มีความอ่อนตัว คล่องตัว (flexibility)
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength)
5. ความว่องไว (agility)
6. ความเร็ว (speed)
7. การทรงตัวที่ดี (balance)

ทั้ง 7 ประการนี้เป็นความต้องการเบื้องต้นในการออกกำลังกายอันเป็นต้นเหตุให้เกิดสมรรถภาพทางกาย ซึ่งจะเป็นที่มาของประสิทธิภาพรวมของร่างกาย และทำให้เกิดความสามารถในสิ่งเหล่านี้ต่อไปคือ

1. มีความแม่นยำ (accuracy)
2. การประสานงานของอวัยวะ (Co-ordination of organ)

3. มีความพร้อมและตื่นตัวอยู่เสมอ (Stretdeness and alertness)
4. มีจังหวะ (rythm and timing)
5. เกิดปฏิกิริยาตอบสนองดี (reaction time)

เหล่านี้จะเป็นเหตุผลของการออกกำลังกายเพื่อปรับปรุงสมรรถภาพของร่างกาย ส่วนแต่ละบุคคลจะต้องการให้เกิดในอัตราสูงต่ำแค่ไหนย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะการออกกำลังกายของบุคคลนั้น ๆ

หลักทั่วไปในการออกกำลังกาย

หลักในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคลย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งย่อมต้องจัดให้เหมาะสมกับเพศ วัย สถานะภาพของร่างกาย เพราะสุขภาพของคนย่อมเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอจะทำตามหรือทำให้เหมือนคนอื่นหาได้ไม่ แต่ถึงจะออกกำลังกายอย่างไรก็ตามความจริงที่ปรากฏคือความมีสมรรถภาพของร่างกายจะปรากฏให้เห็นหลังการกระทำเสมอ จึงขอเสนอแนะหลักทั่ว ๆ ไปเพื่อการปฏิบัติให้ถึงซึ่งวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกายดังนี้

1. เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับตน เหมาะกับเวลาที่ตนพึงมีเพื่อออกกำลัง
2. ประมาณกำลังกายตนว่าดี ไม่ดีแค่ไหนแล้วค่อย ๆ ออกกำลัง โดยเริ่มจากเบาเรื่อยไปเมื่อร่างกายเริ่มแข็งแรงจึงค่อยเพิ่มอัตราการออกกำลังขึ้นเรื่อย ๆ
3. ต้องทำสม่ำเสมอ หากมีเวลาทุกวันวันละ 10 นาที 15 นาที 30 นาทีได้ยิ่งดี หากทำไม่ได้อย่างน้อยควรทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เวลาควรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่จำไว้ว่าไม่ดีเท่าทำทุกวันวันละน้อย
4. ควรหาความสำราญใจไปพร้อมกัน การออกกำลังกายหากกิจกรรมไม่สนุก ควรหาเพลงประกอบ เช่น กายบริหารประกอบเพลงเป็นจังหวะ
5. ออกกำลังกายกลางแจ้งได้จะดีมาก เพราะความแข็งแรงต้องการแสงแดดมาเปลี่ยนสารไขมันใต้ผิวหนัง (Sterole) เป็นวิตามินดี

ทั้งหมดนี้ย่อมเป็นเหตุผลอย่างที่ดีที่จะชักนำให้ท่านหันมาออกกำลังกายเพราะการออกกำลังกายเท่าที่จำเป็นอายุวัฒนะที่แท้จริง สามารถยืดเวลาการแก่ออกไปได้ จะทำให้ไม่แก่เกินวัย และมีสุขภาพยืนยาวออกไปอีก 10 ปี หากออกกำลังกายเสียแต่บัดนี้

เชิงอรรถ

1. น.พ. สนอง อุณากร "ผลงาน 10 ปี ของเวชศาสตร์ป้องกัน" สุขภาพ 2 (3) : 63-67, ธันวาคม 2516.
2. น.พ. สนอง อุณากร การออกกำลังกาย สุขภาพ 2 (3) : 21-34, ธันวาคม 2516.
3. น.พ. พลศักดิ์ มณีรัตน์ "การออกกำลังกาย" เอกสารประกอบคำบรรยาย วิทยาลัย
วิชาการศึกษา พลศึกษา 2516 (อัสสำเนา)