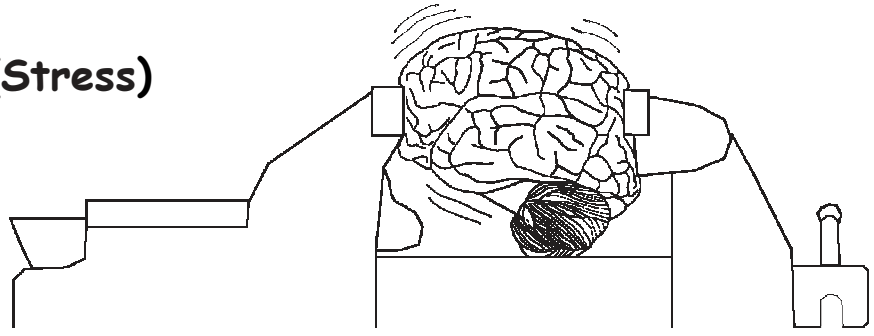


ความเครียด (Stress)



ความเครียดมีผลต่อการดำรงชีวิตที่ดูเหมือนว่าสงบที่สุดแล้ว เราทุกคนต่างได้ผ่านประสบการณ์ของการมีความเครียดมาแล้วทั้งสิ้น – เช่นระหว่างสอบ การแข่งกีฬา หรือเมื่อแตกอกกับเพื่อน และศัตรูแสดงความเป็นปรีภัย มันเกิดขึ้นได้อย่างไรและอะไรเป็นสาเหตุของความรู้สึกไม่มีความสุข มันมีส่วนดีสำหรับอะไรหรือไม่ และจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อกระบวนการนี้ผิดปกติไป นักประสาทวิทยาศาสตร์เริ่มจะเข้าใจว่า เมื่อมีความเครียดแล้วสมองจะตอบสนองโดยมีการประสานงานกันระหว่างสารเคมีต่างๆ อย่งไร

ความเครียดคืออะไรและทำไมเราต้องมัน (What is stress and why do we need it?)

มันเป็นการยากที่จะสรุปว่าความเครียดคืออะไร มันไม่ใช่แค่การอยู่ภายใต้ความกดดันเท่านั้น – เพราะการอยู่ภายใต้ความกดดันไม่จำเป็นต้องเครียดเสมอไป – แต่บางครั้งเกิดจากความไม่ประสานกันระหว่างร่างกายกับสิ่งที่สมองคาดการณ์ ซึ่งไปขัดแย้งกับประสบการณ์หรือความรู้สึกจริงๆ ของเรา ความขัดแย้งหลายอย่างที่เราเผชิญหน้าเป็นการบงกดันด้านจิตใจ (psychological) – สะท้อนให้เห็นถึงความยากลำบากในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เมื่อเราทำงานโดยมุ่งความสำเร็จด้านวิชาการเป็นหลัก หรือมุ่งแข่งขันกันเพื่อชิงตำแหน่งในทีมโรงเรียน หรือในช่วงชีวิตต่อมาเพื่อแย่งงานกันทำ ความเครียดอื่นคือความเครียดด้านร่างกาย (physical) เช่นการป่วยหนัก หรือขาหักจากอุบัติเหตุรถยนต์ คนที่เครียดส่วนใหญ่เกิดจากหลายๆ สาเหตุ: เช่นมีความเจ็บปวดและการเจ็บป่วยทางกายจากโรคต่างๆ มักจะมีความหวังและกังวลควบคุมกันไปด้วย

ความเครียดเป็นกระบวนการพื้นฐานที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด นับตั้งแต่สิ่งมีชีวิตที่ง่ายที่สุดคือแบคทีเรียและโปรโตซัว จนถึงสิ่งมีชีวิตซับซ้อนเช่นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์แต่ละเซลล์ในร่างกายเรา โมเลกุลมีวิวัฒนาการเพื่อจัดให้มีระบบฉุกเฉินเป็นชุดๆ เพื่อคอยป้องกันหน้าที่หลักๆ ของเซลล์ให้ปลอดภัยจากสิ่งคุกคามที่คาดไม่ถึงจากภายนอก และจากสิ่งที่เกิดขึ้นภายในเซลล์เอง ตัวอย่างเช่นโปรตีนพิเศษชื่อ ฮีท-ช็อค โปรตีน (heat-shock proteins) ทำหน้าที่พาโปรตีนที่เกิดการเสียหายไปยังที่ๆ มันจะถูกซ่อมแซมได้ หรือไม่ก็ที่ๆ มันจะถูกทำลายโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ ดังนั้นจึงป้องกันเซลล์จากสารพิษหรือการทำงานที่ผิดปกติ ในสิ่งมีชีวิตที่ซับซ้อนเช่นตัวเรา ระบบความเครียดได้มีวิวัฒนาการจนมีกระบวนการซับซ้อนสูงสุด ไว้ช่วยจัดการสิ่งคุกคามที่ผิดธรรมดาที่อาจมาทำลายเรา มีการใช้กลไกการป้องกันเซลล์เหล่านี้เป็นรากฐานในเครือข่ายการป้องกันความเครียดที่ใหญ่ขึ้น

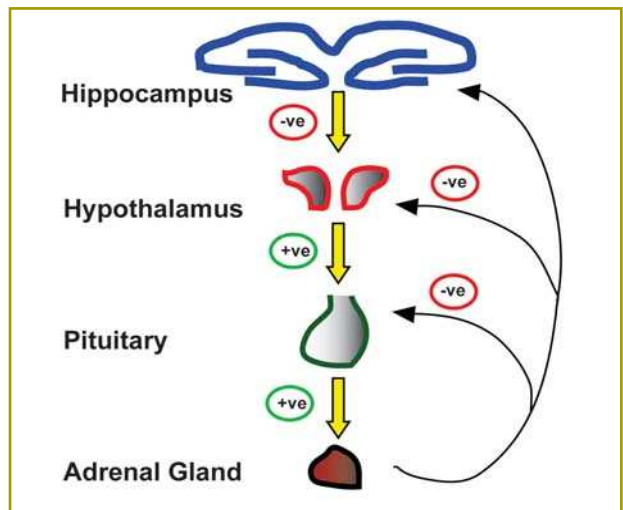
ความเครียดและสมอง (Stress and the brain)

สมองเป็นที่รับรู้และตอบสนองต่อความเครียดอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน การประเมินการรับรู้ต่อสถานการณ์ในสมองสัมพันธ์กับสัญญาณต่างๆ ในกระแสเลือดของร่างกาย อย่างเช่นฮอร์โมน สารอาหาร และโมเลกุลที่ได้จากการตอบสนองต่อการบาดเจ็บ และร่วมกับข้อมูลจากระบบประสาทรอบนอกที่คอยควบคุมอวัยวะสำคัญ และการรับความรู้สึก สมองรวบรวมสิ่งเหล่านี้เพื่อนำไปทำให้เกิดการตอบสนองเป็นชุดๆ ที่มีความจำเพาะเจาะจงและแบ่งระดับการตอบสนอง ความเข้าใจของเราว่ามันเกิดขึ้นได้อย่างไรได้มาจากการศึกษาของวิชาประสาทต่อมไร้ท่อ (neuro-endocrinology) สมองควบคุมฮอร์โมนในกระแสเลือดเพื่อให้ร่างกายทนต่อความเครียดได้

สู้หรือหนี (Fight or Flight?)

การตอบสนองที่ง่ายที่สุดต่อแรงกระตุ้นอย่างรวดเร็ว – เรียกว่าระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) หลังการได้รับสิ่งคุกคามที่ทำให้เกิดความเครียดมาก และรู้แล้วว่าควรจะตอบสนองให้ถูกต้องอย่างไร สมองจะกระตุ้นระบบประสาทที่มีต้นกำเนิดจากศูนย์ควบคุมในก้านสมองอย่างรวดเร็ว ทำให้ต่อมหมวกไต (ที่อยู่เหนือไต) หลั่งนอร์แอดรีนาลินที่มีโครงสร้างหลากหลายและแอดรีนาลินด้วย การหลั่งสารเหล่านี้ทำให้เกิดการตอบสนองในรูปต่อสู้หรือหนี (fight or flight) – คือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในการตอบสนองต่อภาวะที่เป็นอันตราย เราทุกคนต่างจำได้ถึงความรู้สึกชั่วช้าตอนแรกๆ เหงื่อออก ระเบิดระงับตัวใจ หัวใจเต้นเร็ว ความดันสูงขึ้น และความรู้สึกทั่วๆ ไปของความกลัว ที่เราทุกคนรู้สึกในขณะที่เผชิญหน้ากับสิ่งคุกคามที่ทำให้เกิดความเครียด การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นจากการที่ตัวรับบนผนังหลอดเลือด เป็นเหตุให้หลอดเลือดหดตัวและความดันเลือดจึงสูงขึ้นทันที และผลต่อหัวใจจะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น และทำให้รู้สึกเหมือนหัวใจเต้นโครมครามอยู่ในอก ที่รู้จักกันว่าหัวใจสั่น นอกจากนี้ยังมีตัวรับในผิวหนังด้วย เป็นเหตุให้ขนลุก (goosebumps) และทำให้เกิดความรู้สึกปั่นป่วนในท้อง ซึ่งเราทุกคนรับรู้ได้ว่าเป็นความเครียด การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นเพื่อเตรียมเราให้พร้อมสู้หรือพร้อมหนี – และทำให้เลือดไหลไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญๆ คือกล้ามเนื้อและสมอง (ผู้แปล: รศ.ดร.ทวิพร สิทธิธราชา, พญ.นัฏพร บุรพาษาจรรยา)

กลุ่มของไฮโปทาลามัส-ต่อมใต้สมอง-ต่อมหมวกไต (The hypothalamic-pituitary-adrenal(HPA) axis)



กลุ่ม HPA ไฮโปทาลามัสที่อยู่ตรงกลางควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง (pituitary) ซึ่งออกฤทธิ์ที่ต่อมหมวกไต (adrenal glands) การยับยั้งย้อนกลับของฮอร์โมนที่หลั่งออกมาแล้ว เกิดขึ้นที่ระดับต่างๆ ของกลุ่มนี้

การตอบสนองหลักของระบบประสาทฮอร์โมน (neuroendocrine) แบบที่สองต่อภาวะเครียดคือ การกระตุ้นวงจรที่เชื่อมต่อร่างกายกับสมองที่เรียกว่า HPA (hypothalamus, pituitary and adrenal gland) ซึ่งเชื่อมต่อ ไฮโปทาลามัส ต่อมใต้สมอง และต่อมหมวกไตเข้าด้วยกัน โดยใช้กระแสเลือดเป็นเส้นทางในการขนส่งฮอร์โมน

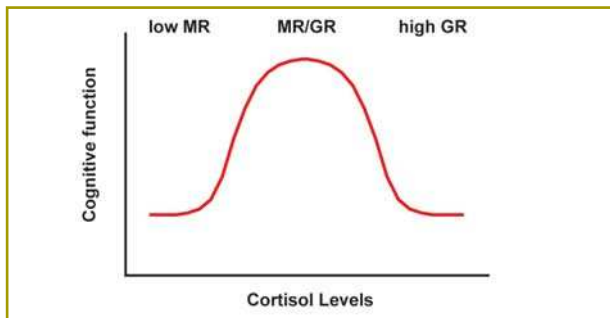
ไฮโปทาลามัสเป็นส่วนสำคัญหลักในสมองที่ใช้ควบคุมฮอร์โมนจำนวนมากของเรา โดยรับสัญญาณมาจากสมองส่วนที่ประมวลผลด้านอารมณ์ รวมถึงอะมิกดาลา (amygdale) และจากก้านสมองที่ควบคุมการตอบสนองของระบบประสาทซิมพาเทติก มันจะผสมผสานข้อมูลทั้งหมดเพื่อให้มีการผลิตฮอร์โมนที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน และไปกระตุ้นส่วนถัดไปของวงจร - คือต่อมใต้สมองให้หลั่งฮอร์โมน แอดรีโนคอร์ติโคโทรฟิน [adrenocorticotrophin (ACTH)] เข้าสู่กระแสเลือด แล้ว ACTH ไปกระตุ้นส่วนของต่อมหมวกไตให้หลั่งฮอร์โมนคอร์ติซอล (cortisol)

คอร์ติซอล เป็นสเตอรอยด์ฮอร์โมนที่สำคัญสำหรับการเข้าใจการตอบสนองต่อภาวะเครียดในช่วงถัดไป มันทำหน้าที่น้ำตาลในเลือดและสารให้พลังงานต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมสูงขึ้น เช่นกรดไขมัน ซึ่งบ่อยครั้งได้มาจากการสลายโปรตีนให้เป็นพลังงานที่นำไปใช้ได้ทันที - เหมือน 'แท่งเชื้อโคกเกต' พร้อมกันเพื่อให้พลังงานแก่กล้ามเนื้อและสมองได้อย่างรวดเร็ว คอร์ติซอลยังออกฤทธิ์เสริมกับแอดรีนาลินทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น ทำให้รู้สึกดีอยู่เป็นระยะเวลาสั้นๆ ถ้าเราเครียดเนื่องจากต้องร้องเพลงเดี่ยวในงานคอนเสิร์ตโรงเรียน สิ่งที่ไม่ควรทำเป็นอย่างยิ่งคือเอาแต่กังวลกับเรื่องนี้ คุณควรจะทำให้ออกกำลังกายบ้าง ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เมื่อคอร์ติซอลหลังจะไปหยุดยั้งกระบวนการเจริญเติบโต การย่อยอาหาร การอักเสบ การสมานแผล - และเรื่องเพศด้วย ซึ่งขบวนการเหล่านี้จากที่เคยดีอยู่แล้วก็ค่อยๆ แย่ลง ลำดับสุดท้ายของวงจรคือคอร์ติซอลส่งข้อมูลป้อนกลับไปที่สมอง ตัวรับคอร์ติซอลมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ฮิปโปแคมปัส (hippocampus) ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการเรียนรู้และความจำ นอกจากนี้คอร์ติซอลยังออกฤทธิ์ที่อะมิกดาลาด้วย ซึ่งเป็นที่ดำเนินการเรื่องความกลัวและความวิตกกังวล มันกระตุ้นให้อะมิกดาลาเริ่มทำงาน - เพื่อให้มีการเรียนรู้ข้อมูลเกี่ยวกับความกลัว และหยุดการทำงานของฮิปโปแคมปัส - เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่สิ้นเปลืองทรัพยากรไปกับสิ่งที่ซับซ้อนมาก แต่ไม่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ คอร์ติซอลจัดเป็นฮอร์โมนเป้าหมาย

ความเครียดเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ เราทุกคนต้องเคยมีประสบการณ์มาแล้วทั้งนั้น มันอาจเป็นทางจิตหรือร่างกาย หรือ (มักจะเป็น) ทั้งสองอย่าง

เรื่องของตัวรับคอร์ติซอลสองชนิด และการฝ่อของฮิปโปแคมปัส (A tale of two cortisol receptors and the shrinking hippocampus)

ฮิปโปแคมปัสมีตัวรับสองชนิดสำหรับจับกับคอร์ติซอลอยู่เป็นจำนวนมาก - จะตั้งชื่อว่าตัวรับ low MR และตัวรับ high GR ตัวรับ low MR ถูกกระตุ้นโดยคอร์ติซอลระดับปกติที่อยู่ในกระแสเลือดซึ่งได้จากกลุ่ม HPA ทำให้เมแทบอลิซึมโดยทั่วไปของเราและกระบวนการในสมองเกิดอยู่ได้เรื่อยๆ เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามถ้าระดับคอร์ติซอลเริ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนเช้า ตัวรับ high GR จะจับกับคอร์ติซอลได้มากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเราเครียดระดับคอร์ติซอลจะสูงขึ้นเป็นอย่างมาก จึงกระตุ้นตัวรับนี้อยู่อย่างต่อเนื่องและฮิปโปแคมปัสจะหยุดทำงานโดยโปรแกรมควบคุมที่อยู่ในพันธุกรรม เมื่อเราอารมณ์ดีเราจะได้สิ่งที่เรียกว่าราฟรูประฆัง ซึ่งเป็นกราฟปกติของความสัมพันธ์ของความเครียดกับการทำงานของสมอง - เครียดเล็กน้อยเป็นการดีสำหรับคุณ เครียดมากขึ้นยิ่งดีขึ้น แต่เครียดมากเกินไปไม่ดี!



กราฟรูประฆังของความเครียด เครียดเล็กน้อยสามารถทำให้สิ่งต่างๆ ดีขึ้น แต่ถ้าเครียดมากเกินไปจะทำให้สิ่งต่างๆ เลวลง

ความซึมเศร้าและการที่ระบบความเครียดทำงานมากเกินไป (Depression and stress-system over activity)

พบว่าโรคสมองเรื้อรังบางชนิดทำให้มีคอร์ติซอลในเลือดสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนไข้ที่มีอาการซึมเศร้ารุนแรง จะมีการผลิตคอร์ติซอลสูงขึ้นมาก และการศึกษาเมื่อไม่นานมานี้บ่งชี้ว่าในสภาพเช่นนี้ฮิปโปแคมปัสเหี่ยวลงด้วย การค้นพบเช่นนี้ทำให้จิตแพทย์คิดว่าภาวะซึมเศร้ารุนแรง เป็นความเครียดระยะยาวที่รุนแรง ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าการที่คอร์ติซอลสูงขึ้นนี้เป็นสาเหตุแรกของความเจ็บป่วยนี้ หรือเป็นผลพวงจากความผิดปกติทางจิตรุนแรงและจากความเครียด อย่างไรก็ตามสามารถช่วยคนไข้ได้มากโดยการยับยั้งการผลิตหรือฤทธิ์ของคอร์ติซอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคนไข้ที่ได้รับการรักษาโดยยาแก้อาการซึมเศร้าแล้วไม่ได้ผล ยาแก้อาการซึมเศร้านี้ช่วยปรับการทำงานของกลุ่ม HPA ที่ทำงานมากเกินไปให้กลับสู่ปกติ ข้อคิดหนึ่งว่ามันทำได้อย่างไร ส่วนหนึ่งคือโดยการปรับความหนาแน่นของจำนวนตัวรับ MR และ GR ในสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฮิปโปแคมปัส นักประสาทวิทยาศาสตร์กำลังศึกษาเรื่องนี้ โดยหวังว่าจะพัฒนาการรักษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับความเครียดที่ผิดปกติ โดยจะปรับระบบควบคุมย้อนกลับใหม่ และลดการหลั่งฮอร์โมนที่มากเกินไปเมื่อตอบสนองต่อภาวะเครียด

ความเครียดและการแก่ (Stress and ageing)

เมื่อสมองแก่มากขึ้นมันจะทำหน้าที่โดยทั่วไปลดลง การลดลงจะมีความหลากหลายมากในระหว่างแต่ละบุคคล บางคนยังมีความสามารถในการเข้าใจได้เหมือนเดิมถึงแม้จะแก่ลง (แก่อายุมีคุณภาพ) ในขณะที่อีกคนหนึ่งจะทำได้ไม่ค่อยดีนัก (แก่อายุไม่มีคุณภาพ) เราจะเข้าใจกระบวนการนี้ระดับโมเลกุลได้หรือไม่ ระดับคอร์ติซอลในคนแก่อย่างไม่มีคุณภาพจะสูงกว่าในคนที่แก่อายุมีคุณภาพ โดยสูงขึ้นก่อนที่การทำงานของสมองจะลดลง และสัมพันธ์กับขนาดของฮิปโปแคมปัสที่ลดลงเมื่อดูจากภาพสแกนสมอง การทดลองในหนูและหนูถีบจักรแสดงให้เห็นว่า ถ้าทำให้ฮอร์โมนที่หลั่งออกมาเมื่อมีความเครียดอยู่ในระดับต่ำตั้งแต่เกิด หรือแม้แต่ตั้งแต่ช่วงวัยกลางคนเป็นต้นไป จะช่วยป้องกันไม่ให้มีความผิดปกติของความจำ ซึ่งในกลุ่มที่ไม่ควบคุมปริมาณฮอร์โมนนี้จะเกิดความผิดปกติขึ้น ดังนั้นดูเหมือนว่าคนที่ฮอร์โมนมากเกินไปเมื่อมีการตอบสนองต่อความเครียด - โดยไม่จำเป็นว่าคนๆ นั้นจะเป็นคนที่มีความเครียดมากที่สุด แต่ต้องเป็นคนที่ตอบสนองต่อความเครียดมากที่สุด - จะเป็นคนที่มีความจำเสื่อมมากกว่า และมีความผิดปกติของการทำงานของสมองมากกว่าเมื่ออายุมากขึ้น ถ้าในคนที่เป็นเช่นเดียวกันนี้ เราอาจจะลดผลเช่นนี้ได้โดยการใช้ยาลดอาการซึมเศร้าที่ออกฤทธิ์ควบคุมระบบความเครียด HPA ความเครียดเป็นเรื่องสำคัญของชีวิตสมัยใหม่ - และยังมีเรื่องอื่นๆ อีกมาก แต่ถ้าเราจะอธิบายเรื่องนี้เราต้องพูดถึงเรื่องระบบภูมิคุ้มกันด้วย (ผู้แปล: รศ.ดร.ทวิพร สิทธิวิชา, พญ. นัฏพร บุรพาขจรพงษ์)