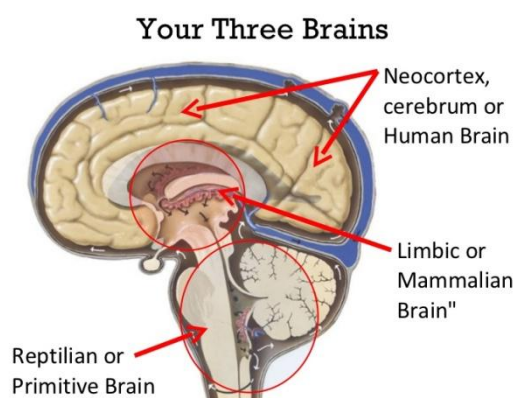


# BA BỘ ÓC VÀ ĐÁP ỨNG CĂNG THẰNG



Reptilian or Primitive Brain = bộ óc của loài bò sát

Limbic or Mammalian Brain or Paleo-mammalian Brain = bộ óc của loài có vú cổ sinh

Neocortex, cerebrum or human brain, or neomammalian brain = bộ óc của loài có vú tân sinh

**Lời mở đầu:** Bài viết này đa phần là dịch lại một đoạn viết về bộ óc của bà Connie Henson và ông Pieter Rossouw trong cuốn sách *Brainwise Leadership* xuất bản năm 2013, bởi Learning Quest (Sydney, Australia).

Bà Henson là Giám Đốc của Learning Quest. Learning Quest áp dụng những hiểu biết về tâm lý để giúp phát triển khả năng lãnh đạo của người đi làm, cũng như giúp mọi người, và các tổ chức thể hiện được trọn vẹn những khả năng và điểm mạnh của mình. Connie có bằng tiến sĩ về Cố Vấn Tâm Lý từ Đại Học University of North Texas. Bà cũng có bằng Master về Y Tế Công Cộng (Master of International Public Health from the University of Sydney), bằng Cố Vấn Phục Hồi Sức Khỏe Master of Science in Rehabilitation Counselling, và bằng Tâm Lý Học (Bachelor of Arts in Psychology).

Ông Pieter Rossouw là giám đốc của Đơn Vị Thần Kinh Tâm Lý Trị Liệu (Unit for Neuropsychotherapy) và Mediros, một tổ chức dạy về Sinh học thần kinh (Neurobiology) và Thần kinh tâm lý trị liệu (Neuropsychotherapy). Ông là thành viên của Phân Khoa Tâm Lý và Phân Khoa Xã Hội Học và Dịch Vụ Phục Vụ Con Người của trường đại học The University of Queensland, Úc Châu (School of Psychology and School of Social Work and Human Services). Ông Pieter có bằng PhD, bằng về Triết Lý và Tâm Lý (Honours Degrees in Philosophy and Psychology), bằng về Tâm Lý chuyên khoa Tâm Thần (Master Degree in Clinical Counselling).

Bài viết chú trọng tới sự căng thẳng (stress) và cách bộ óc đáp ứng với sự căng thẳng. Qua bài viết, chúng ta sẽ hiểu rõ hơn cách làm việc của hạnh nhân, hải mã, và vỏ não tiền trán khi đáp ứng với sự căng thẳng trong đời sống.

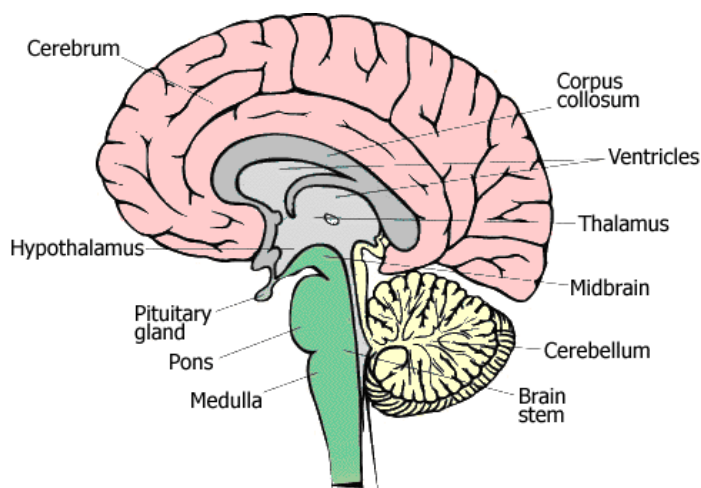
Tôi có thêm vào một số câu để giải thích cho rõ hơn. Tôi cũng thêm vào đoạn nói về chất Cortisol và phần tâm lý trị liệu cho chứng căng thẳng.

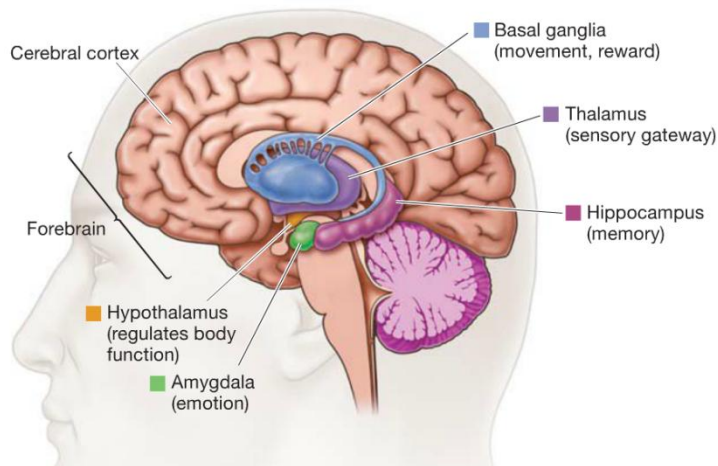
### BA BỘ ÓC (BA BỘ ÓC NẪM TRONG MỘT BỘ ÓC)

Có nhiều lý thuyết về sự phát triển của bộ óc. Nhưng lý thuyết Ba Bộ Óc của ông Paul MacLean (1990) giúp cho chúng ta hiểu rõ hơn về sự tiến hóa của bộ óc. Ông MacLean là một bác sĩ tâm thần. Ông quan tâm tới khoa học não bộ vì ông hiểu ra rằng muốn giúp được bệnh nhân của mình, ông cần phải hiểu bộ óc của họ làm việc như thế nào, tại sao nó không làm việc tốt, chứ không phải là vấn đề gián dị cho đúng liều lượng thuốc mà thôi.

Ông MacLean dựa vào khoa giải phẫu học thần kinh (anatomy), khoa hóa học thần kinh và sự hướng dẫn của nhà khoa học não bộ hàng đầu là ông James Papez để đưa ra lý thuyết về Ba Bộ Óc. Ông cho rằng bộ óc con người gồm có 3 bộ óc có liên hệ mật thiết với nhau. Ba Bộ Óc này phát triển theo một trình tự. Ba Bộ Óc này là Bộ Óc loài Bò Sát (reptilian complex), Bộ Óc Loài Có Vú Cổ Sinh (Paleomammalian Complex), và Bộ Óc Loài Có Vú Tân Sinh (Neomammalian Complex).

**Cerebrum = não. Hypothalamus = dưới đồi. Pituitary gland = tuyến yên. Pons = cầu não. Medulla = tủy cột sống. Corpus callosum = thể chai. Ventricles = não thất. Thalamus = đồi thị. Midbrain = não trung gian. Cerebellum = tiểu não. Brain stem = cuống não**





**Cerebral cortex = vỏ não. Forebrain = não trước. Hypothalamus = dưới đồi điều hoà các chức năng của cơ thể. Amygdala = hạnh nhân, xúc cảm. Basal ganglia - hạch não nền, cử động, thưởng. Thalamus = đồi thị, cửa ngõ khuếch tán các tín hiệu về cảm giác. Hippocampus = hải mã, ký ức.**

Theo ông MacLean Bộ Óc Loài Bò Sát phát triển trước tiên hết trong bộ óc con người. Khi em bé sanh ra, bộ óc này đã phát triển trọn vẹn và có thể làm việc với toàn bộ chức năng của nó. Bộ Óc loài Bò Sát bao gồm tủy cột sống (Medulla spinalis), cầu não (Pons), não trung gian (diencephalon có đồi thị (thalamus) và dưới đồi (hypothalamus)), và Hạch não nền (Basal Ganglia). Ông John Hughlings Jackson mô tả là hệ thống thần kinh tiến hóa đi từ cái đơn sơ nhất tiến lên cái phức tạp nhất, từ cái có chức năng đơn sơ nhất lên tới cái có chức năng phức tạp nhất.

Theo đúng như định nghĩa của ông Jackson, Bộ Óc loài Bò Sát là phần cơ bản nhất của bộ óc được phát triển trước tiên trong bộ óc con người. Nó điều hòa những chức năng cơ bản nhất của thân thể như điều hòa hơi thở, kiểm soát nhịp tim, chuẩn bị cho những cử động cơ bản, và nó cũng liên quan tới những khía cạnh sinh lý (physiological aspects) của những cảm xúc cơ bản như sợ sệt và hung hãn.

MacLean đưa ra giả thuyết là chúng ta có thể tìm thấy Bộ Óc của Loài Bò Sát trong các loài bò sát, chim muông, và loài có vú. Ông cho rằng con người, là sinh vật có chức năng cao nhất và tiến hóa nhất cũng chia sẻ chung với các loài khác một số đặc tính của Bộ Óc của Loài Bò Sát.

Phần thứ nhì của bộ óc phát triển tiếp theo sau Bộ Óc của Loài Bò Sát là Bộ Óc của Loài Có Vú Cổ Sinh mà ông cũng gọi là Hệ Thống Viên Não. Hệ Thống Viên Não bao gồm nhiều cấu trúc nằm sát gần nhau và liên hệ mật thiết với nhau. Chúng nằm giữa Thê Chai (corpus callosum), cuống não (brain stem) và phần phía trên của vùng cuống não. Hệ Thống Viên Não gồm đồi thị (thalamus), dưới đồi (hypothalamus), hải mã (hippocampus), hạnh nhân (amygdala), vách (septum), và hồi đai (cingulate cortex). Bởi vì hệ thống viên não phát

triển sau bộ óc loài bò sát, ông MacLean cho rằng nó tiến hóa hơn và phức tạp hơn và nó có thể giúp cho các xúc cảm cơ bản như sợ sệt và hung hãn được phát triển vi tế hơn.

Ông MacLean đưa ra giả thuyết là hệ thống viền não (hay là bộ óc của loài có vú cổ sinh) có thể tìm thấy trong bộ óc của loài có vú. Sự khác biệt lớn nhất trong cách hành xử của loài bò sát và loài có vú là loài có vú có những cách ứng xử xã hội như chơi với nhau và chăm sóc cho nhau. Loài bò sát sau khi đẻ trứng thì để đó, không chăm sóc cho trứng. Loài có vú nuôi con của mình và các con nhỏ thường chơi đùa với nhau.

Do đó, ông MacLean kết luận rằng hệ thống viền não cho phép sinh vật có những hành vi xã hội và những tình cảm xã hội (như gắn bó, thích nhau). Hệ thống này cũng đảm nhận một vai trò quan trọng trong khả năng ký ức.

Phát triển sau hệ thống viền não là Bộ Óc thứ ba, Bộ Óc Loài Có Vú Tân Sinh (Neomammilian Complex), là bộ óc tân thời nhất và phức tạp nhất được ông MacLean coi là bước tiến mới nhất của bộ óc loài có vú. Bộ óc này được gọi là bộ óc suy nghĩ (the thinking brain). Loài bò sát không có bộ óc này. Bộ óc này chỉ tìm thấy được trong các loài tiến hóa nhất: loài linh trưởng (là động vật có tay, primates: khỉ và người) và loài có vú (mammals). Những loài có vú khác như chó, mèo, thỏ, v.v.. có vỏ óc khá nhỏ (neocortex).

Vỏ não càng ngày càng lớn hơn trong các loài có vú cấp cao, cho tới con người thì có phần tỷ lệ vỏ não lớn nhất trong tất cả loài có vú. Khi sinh ra thì vỏ não còn chưa phát triển đầy đủ và nó tiếp tục phát triển cho tới tuổi trưởng thành.

Vỏ não cho chúng ta khả năng có ngôn ngữ, có cái biết trừu tượng, đặt kế hoạch theo từng bước thứ tự, và có tri giác (perception). Như vậy vỏ não có vẻ như hướng ra thế giới bên ngoài. Vỏ não cho phép con người có những sinh hoạt cấp cao nhất như biểu lộ trạng thái xúc cảm của tâm hồn. Mặt khác, nó cũng có thể kìm chế chức năng của hai bộ óc thấp hơn nếu biết cách tác động nó hữu hiệu. Với vỏ não, con người có khả năng tự biết mình đang nghĩ gì, cảm xúc gì. Con người biết mình đang buồn, đang nghĩ gì, v.v... Con người có thể thay đổi nhận thức của mình, nhìn lại chính mình, cười mình. Con người có thể khôi hài, nhìn mọi chuyện theo một góc độ khác rồi cười, rồi buông xả. Loài có vú có lẽ không biết là nó đang sợ, và không biết cười, không biết khôi hài. Chúng không biết suy đoán tương lai như thế nào để mưu mô. Ngôn ngữ và khả năng suy nghĩ, phân tích, lý luận, nghĩ về quá khứ để học bài học, nghĩ tới tương lai để đặt kế hoạch, phân biệt so sánh để chọn lựa đúng đắn, đã giúp cho con người tạo nên cả một nền văn minh kỹ thuật khoa học tân tiến và làm chủ hết muôn loài, nhưng chính ngôn ngữ và sự dính mắc vào tư tưởng của mình, dính mắc vào quá khứ và tương lai, dính mắc vào sự so sánh phê phán đã là căn nguyên của đại đa số các bệnh tâm thần.

Phương pháp tâm lý trị liệu Acceptance and Commitment Therapy của Dr Steven Hayes (Hayes, 2005) (phương pháp trị liệu tâm lý Chấp Nhận và Nhiệt Tâm sống theo tâm nguyện của mình) đã hướng dẫn những người bị bệnh tâm thần tập làm người nhân chứng, đứng ra ngoài và không dính mắc vào ngôn ngữ và tư tưởng tiêu cực của chính mình.

Lý thuyết Ba Bộ Óc của ông MacLean cho chúng ta có được cái nhìn sáng nghĩa về sự phát triển tuần tự của bộ óc từ đơn giản tới phức tạp, từ dưới lên trên. Nó giúp chúng ta hiểu sự biểu hiện của bộ óc, những học hỏi về xã hội và những bệnh tật của bộ óc.

Dù người ta đã phản bác nhiều điểm trong lý thuyết của ông MacLean, lý thuyết này của ông đã là một trong những quan niệm có nhiều ảnh hưởng nhất trong khoa thần kinh tâm lý học hiện đại. Lý thuyết này không những giúp chúng ta hiểu được sự phát triển của bộ óc theo trình tự từ đơn giản lên phức tạp. Nó còn giúp chúng ta hiểu sự thoái hóa của bộ óc hay thoái hóa của những chức năng phức tạp khi con người phải dùng bản năng sinh tồn trước sự hiểm nguy, đưa tới những căn bệnh tâm lý.

Lý thuyết Ba Bộ Óc của ông MacLean là một trong những lý thuyết quan trọng nhất trong ngành khoa học não bộ với những hệ quả sâu sắc hướng dẫn chúng ta nghiên cứu thêm để biết được thế nào là sự hoạt động lý tưởng của bộ óc và của con người.

### **BỘ ÓC BAN SƠ (PRIMITIVE) VÀ BỘ ÓC TIẾN BỘ (ADVANCED)**

Khả năng suy nghĩ của chúng ta là nhờ có bộ óc tiến bộ (vỏ não hay bộ óc của loài có vú tân sinh). Nhưng có những lúc bộ óc suy nghĩ tiến bộ bị ngăn trở không làm việc được là do tác động của bộ óc ban sơ. Những chức năng cao cấp như chú tâm trong ý thức, hay lấy quyết định trong ý thức sáng suốt đôi khi bị ngăn trở không làm việc được bởi vì viền não quá loạn động. Tuy rằng trên lý thuyết, vỏ não tiến bộ hơn (với những chức năng phức tạp hơn) có thể kèm chế đạp thắng cho viền não thô sơ hơn chậm lại, nhưng các nghiên cứu cho thấy rằng một khi viền não quá sức loạn động, thì khả năng kèm chế của vỏ não bị phá rối (Dotson, et al., 2009; Gonul, et al., 2004; Monkul et al., 2012).

Theo ông Grawe (2007), khả năng này bị phá rối là do trạng thái căng thẳng của hệ thống thần kinh bị kéo dài quá lâu (prolonged neural stress response). Khi chúng ta phải đương đầu với một sự kiện nguy hiểm hay gây bất an (ví dụ như lời chỉ trích của ông chủ), khi hạnh nhân của chúng ta (amygdala) khám phá ra là có một cái gì đe dọa hay nguy hiểm cho chúng ta, thì bộ óc của chúng ta sẽ đáp ứng lại sự nguy hiểm này bằng một cách thích ứng nào đó.

Cách thích ứng là chúng ta rơi vào trạng thái căng thẳng (stress), sẵn sàng để chiến đấu hay tháo chạy để bảo vệ mình. Đây là trạng thái căng thẳng đáp ứng của hệ thống thần kinh khi ở trong tình trạng bị hiểm nguy. Thời nay hiểm nguy không còn là đương đầu với con hổ trong rừng như tổ tiên chúng ta, hiểm nguy có thể là những điều tạo sự bất an trong tâm hồn như lời chê bai của ông chủ, lời chỉ trích trước mặt người khác, v.v..

Hạnh nhân luôn luôn rà thế giới bên ngoài xem có gì mới lạ, và cái mới lạ đó có nguy hiểm không, có gây tổn thương cho cái ngã không. Hạnh nhân có nhiều đường dây thần kinh đi tới nhiều vùng trong não bộ. Nó dùng những đường dây này để ảnh hưởng tới các vùng não bộ này khi nó hoạt động. Khi hạnh nhân nhận thấy có một mối nguy cơ, nó thông báo là có nguy cơ cho nhiều vùng bộ óc. Nó giữ một vai trò quan trọng trong việc khởi động trục căng thẳng (stress) HPA (hypothalamic-pituitary-adrenal axis: trục dưới đồi-tuyến yên-tuyến



thượng thận). Trục căng thẳng HPA dẫn tới việc tiết ra hai hóa chất adrenalin (cũng gọi là epinephrine) và cortisol. Hai chất này giúp cho cơ thể và bộ óc tỉnh táo và chú tâm được vào việc đánh hay chạy để sống còn (survival).

Nếu mọi chuyện êm xuôi, không còn nguy hiểm nữa, vùng vỏ não ở tiền trán (là nơi khởi động hành vi sống còn) sẽ đập thẳng cho hạnh nhân êm xuống bằng cách gửi những tín hiệu ức chế (inhibitory signals) tới hạnh nhân.

Khi hạnh nhân bị tiền trán ức chế, thì nó im lặng. Tuy nhiên trong trường hợp sự hiểm nguy kéo dài, hạnh nhân vẫn tiếp tục hoạt động và sự đáp ứng căng thẳng của hệ thần kinh cứ tiếp tục diễn ra. Phản ứng hay sự đáp ứng của vỏ não tiền trán thường là chậm, vì nó cần thì giờ để phân tích từng điếm và cân nhắc để lấy quyết định. Ngược lại, hành vi sống còn trong những hoàn cảnh bị hiểm nguy liên tục thì đòi hỏi những sự đáp ứng nhanh chóng. Do đó, vỏ não chậm hơn trong việc nhận diện hiểm nguy và khởi động hành vi sống còn so với sự nhanh lẹ của hệ thống viền não ban sơ hơn. Hệ thống viền não nhận diện ra hiểm nguy và đáp ứng được gần như là tức thì trong nháy mắt, ví dụ ta cúi đầu nhanh theo phản xạ thụ động khi có vật gì bay qua không gian, mà ta thoáng thấy được qua góc mắt của ta, mà vẫn chưa biết vật đó là vật gì. Vì vậy, trong trường hợp, điều hiểm nguy xảy ra liên tục, hạnh nhân thay thế cho vùng vỏ não tiền trán để khởi động hành vi sống còn. Thấy được vật đó là vật gì là chức năng của vỏ não tiền trán.

Trong những trường hợp mối hiểm nguy kéo dài, hạnh nhân tìm sự giúp đỡ của những cơ cấu gần cạnh nó trong viền não, như hải mã (hippocampus). Trong trường hợp bộ óc phải có sự đáp ứng mỗi hiểm nguy bằng cách tạo nên trạng thái căng thẳng bình thường (nghĩa là không kéo dài) thì hải mã giúp hạnh nhân bằng cách truy tìm các dấu vết ký ức liên quan đến mỗi hiểm nguy. Điều này giúp cho hạnh nhân có được những chi tiết và bối cảnh liên hệ đến mỗi nguy.

Ví dụ như khi hạnh nhân thấy một con rắn, thì hải mã giúp cho hạnh nhân nhớ lại cách phân biệt giữa rắn có nọc độc và rắn lành khác nhau ra sao. Hoặc trong một buổi họp ở sở làm, một người bạn đồng nghiệp lên tiếng chỉ trích công việc làm của ta, hạnh nhân cảm thấy bị đe dọa, thì hải mã cung cấp cho hạnh nhân thêm dữ kiện và bối cảnh như là hai tháng trước, cùng người đồng nghiệp này đã nộp đơn xin cùng một việc lên chức với ta, nhưng thất bại trong khi ta được thăng chức. Lúc đó, cả hạnh nhân lẫn hải mã chiếm đoạt ký ức làm việc (working memory). Vai trò của ký ức làm việc là xử lý nội dung mà ta đang chú ý tới và có ý thức (Rossouw, 2012c).

Khi hạnh nhân và hải mã thuộc hệ thống viền não dùng được ký ức làm việc, thì đương nhiên chúng sử dụng được những chức năng cao dành cho sự biết có ý thức, tỷ dụ như khả năng tập trung sự chú ý, khả năng đặt kế hoạch, và lấy quyết định hành động để sống còn. Nếu sự căng thẳng chỉ ngắn hạn, thì tiến trình này có nhiều lợi lạc vì nó cho phép viền não phản ứng nhanh chóng trước một sự hiểm nguy gần kề.

Tuy nhiên, nếu hệ thống viền não ban sơ (không phức tạp sâu sắc như ý căn, trí năng và ý thức của vùng vỏ não tiền trán) cứ tiếp tục ảnh hưởng tới cái biết ý thức, nó có thể dẫn tới những hậu quả tiêu cực hay nguy hại. Bởi vì lúc đó, hệ thống viền não ban sơ không có

khả năng phân tích chi tiết kỹ lưỡng của trí khôn của vỏ não (vì chuyện này đòi hỏi thì giờ), nó không phân tích được chính xác rõ ràng về mối hiểm nguy giống như trong trường hợp căng thẳng bình thường ngắn hạn.

Do đó, có khi mối hiểm nguy đã chấm dứt trong môi trường, mà tiến trình ký ức của viền não không nhận biết được là đã hết hiểm nguy. Trạng thái căng thẳng cứ tiếp tục diễn ra trong hệ thống thần kinh và thân thể.

Ví dụ, trong một buổi họp ở sở làm, bà xếp hỏi ta có nhớ gửi một lá thư quan trọng không. Ta nhận lỗi là ta quên mất. Mọi người nhìn ta chăm chăm. Ta nóng đỏ bừng cả mặt. Ta cáo lỗi đứng dậy trốn vào phòng vệ sinh. Ta cảm thấy nao nao muốn ói. Từ ngày đó, ta rất sợ các buổi họp. Nếu trốn tránh được là ta trốn tránh. Đây là trường hợp trạng thái căng thẳng kéo dài trong tâm, hạnh nhân chiếm việc của vỏ não của tiền trán (suy nghĩ phân tích thông minh), máu dồn nhiều về hạnh nhân, máu không dồn về vỏ não tiền trán khiến ta không suy nghĩ sáng suốt được. Các buổi họp khác đâu có hiểm nguy, đâu có ai chỉ trích ta. Thế mà hạnh nhân vẫn phập phồng lo sợ, coi như buổi họp nào cũng đầy hiểm nguy.

Một khi sự căng thẳng kéo dài liên tục, cortisol cứ tiếp tục được tiết ra. Nó có thể ngăn chặn không cho một số khu của não bộ làm việc, ví dụ như hải mã (quan trọng cho ký ức). Nó có thể giết chết tế bào trong hải mã, làm cho hải mã teo đi, và làm cho ta kém trí nhớ.

Hải mã rất quan trọng khi chúng ta đáp ứng hiểm nguy bằng trạng thái căng thẳng ngắn hạn hay dài hạn. Vì hải mã cho chúng ta những dữ kiện lấy từ ký ức liên quan tới mối hiểm nguy để chúng ta hiểu rõ bối cảnh hơn và hiểu rõ mối hiểm nguy hơn.

Nếu hải mã bị yếu đi vì chất cortisol, chúng ta thiếu những tin tức bối cảnh về mối hiểm nguy, chúng ta có thể có những hành vi, cách cư xử có hại cho chính mình hay mang tính chất của bệnh tâm thần. Giống như một người bị đụng xe, sợ quá và từ chối không bao giờ lái xe trên đời nữa.

Vỏ não tiền trán thì sáng suốt biết rằng lái xe không có nghĩa là sẽ đụng xe. Hạnh nhân ngược lại thì suy luận rộng ra, vợ đứa cả nắm, cho rằng lái xe là sẽ đụng xe nữa. Cortisol cũng có thể giảm bớt sự sinh hoạt của vùng vỏ não tiền trán (PFC = prefrontal cortex), và nếu cortisol tiết ra lâu dài, có thể dẫn tới tình trạng teo vỏ não. Vỏ não được coi là phần của não bộ cho phép chúng ta có những chức năng tri thức cao nhất như suy nghĩ, suy luận, phân tích, tổng hợp, giải quyết vấn đề, đặt kế hoạch hành động, tự kiểm chế, suy nghĩ trừu tượng, etc...

Khoa học chưa biết tới chức năng của Tánh Nhận Thức Biết biểu lộ qua vùng Precuneus nên coi vỏ não tiền trán là cao cấp nhất.

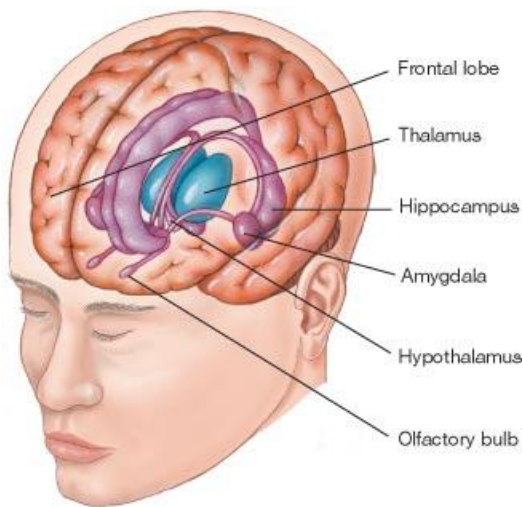
Chúng ta có thể né những hậu quả tai hại này nếu ký ức làm việc có thể giúp cho các vùng vỏ não tiền trán được nắm quyền chủ động trở lại. Điều này có thể làm được nếu ta kích thích cho vùng vỏ não tiền trán làm việc được. (Rossouw, 2013b). Ví dụ trong khi chúng ta đang lên cơn hãi sợ, nếu có một người dì lớn tuổi, nắm tay ta nhẹ nhàng và ôn tồn nói với ta, *“con hít vào ba hơi dài, thở ra ba hơi dài, bình tâm lại suy nghĩ đi, chuyện đâu còn đó, thế nào cũng có cách gỡ, v.v..”* Ta thở sâu và chậm lại, thấy lòng được trấn an (hạnh nhân không

còn làm việc quá mức), ta bình tĩnh suy nghĩ lại mọi chuyện (vỏ não tiền trán làm việc), thì lúc đó vỏ não có thể gửi tín hiệu để dập tắt hạnh nhân. Tuy nhiên số lượng dây thần kinh đi từ vỏ não xuống hạnh nhân ít hơn số lượng dây thần kinh đi từ hạnh nhân lên vỏ não. Do đó, vỏ não đập thủng hạnh nhân mất nhiều thời giờ hơn là hạnh nhân kích thích vỏ não. Bộ óc cần nhiều thời giờ hơn để lắng yên xuống. Ngược lại nó tạo ra trạng thái căng thẳng mau mắn hơn nhiều. Tuy nhiên giảm thiểu trạng thái căng thẳng vẫn có thể làm được, nhưng cần rất nhiều nỗ lực.

## HỆ THỐNG VIÊN NÃO - BỘ ÓC NÔNG NỔI CỦA CHÚNG TA

Tiếp xúc và thích ứng với thế giới bên ngoài là một điều tối quan trọng cho sự sống còn của chúng ta. Bộ óc giúp ta làm được chuyện này với những sự trao đổi tương tác với thế giới bên ngoài trên mặt tâm lý, sinh vật, và ứng xử (psychological, biological, and behavioral interactions). Dù là bộ óc điều khiển những sự tương tác này, nó không trực tiếp tiếp xúc với thế giới bên ngoài mà chỉ nhận được thông tin của các giác quan. Chính hệ thống viên não giúp cho ta tiếp xúc và thích ứng với thế giới bên ngoài (Norden, 2007).

Hệ thống viên não bao gồm những cấu trúc não có sự liên hệ mật thiết với nhau. Hệ thống viên não nằm ở bên viền của hai bán cầu não, ở bên trên cuống não (phần ban sơ nhất của bộ óc) và ngay dưới thể chai (corpus callosum), là cấu trúc nối liền hai nửa bộ óc với nhau.



**Frontal lobe = thùy tiền trán. Thalamus = đồi thị. Hippocampus = hải mã. Amygdala = hạnh nhân. Hypothalamus = dưới đồi.**

Những cấu trúc của hệ thống viên não đóng một vai trò quan trọng trong sự học hỏi, ký ức, tình cảm và chức năng điều hành (executive function). Hệ thống viên não thường được gọi là “bộ óc nông nổi” (impulsive brain). Nó nắm vai trò cơ bản trong việc ghi mã những yếu tố kích động (triggers) đến từ thế giới bên ngoài. Tất cả những tín hiệu từ bên ngoài mà ta thấy, nghe, cảm được, nếm được, được hệ thống viên não xử lý lâu lắm (nhiều



nanoseconds) trước khi những phần còn lại của bộ óc nhận được thông tin này. (Một nanosecond là một phần tỉ của một giây (1/1,000,000,000 giây. Một nanosecond so với một giây giống như một giây so với 31.71 năm). Hệ thống viền não nghĩ nhanh như chớp, nghĩ thiếu chính xác, cho nên thường đưa những phản ứng nông nổi trước khi ta có những sự nhận xét chín chắn lô-gíc, hay suy nghĩ kỹ càng của vỏ óc tiền trán.

Khác với những hệ thống khác ở vỏ não như hệ thống nhìn là một hệ thống chuyên môn, hệ thống viền não có khả năng tổng hợp (integrative) nối liền các vùng vỏ não với nhau giúp cho ta giải nghĩa và kinh nghiệm thế giới bên ngoài theo cách riêng biệt của ta. Qua nhiều năm nghiên cứu, người ta biết được rằng hệ thống viền não là một hệ thống vĩ đại liên quan tới rất nhiều chức năng quan trọng (Norden, 2007). Ở đây, ta chỉ chú ý tới những chức năng quan trọng nhất, đặc biệt là liên quan tới đáp ứng căng thẳng (stress response).

## **ĐÒI THỊ**

Những chức năng của bộ óc tùy thuộc vào những thông tin mà nó nhận được từ giác quan. Sau đó bộ não phản ứng lại hay đáp ứng lại để cơ thể thay đổi và thích nghi với những sự thay đổi bên ngoài hay bên trong thân thể. Tất cả những tin tức của giác quan (trừ khứu giác) đều đi vào đồi thị (thalamus).

Đồi thị thường được gọi là ga xe lửa trung ương. Chuyến tàu nào đi đâu cũng đi qua ga xe lửa trung ương đồi thị này. Nó nhận được tất cả những thông tin từ các giác quan khi các giác quan tiếp xúc với thế giới bên ngoài. Từ đó, đồi thị chuyển các thông tin này tới những vùng vỏ não thích ứng. Khi thông tin đi tới vùng đồi thị thuộc hệ thống viền não, những cơ cấu não bộ của hệ thống viền não cũng liền lập tức lấy các thông tin này để xét đoán xem có gì nguy hiểm hay không, bởi vì một vai trò quan trọng của hệ thống viền não là khởi động hệ thống thần kinh tự quản để bảo vệ chúng ta khi có những điều mới lạ và nguy hiểm xảy ra ở bên ngoài. Khi có nguy hiểm, nó tạo ra đáp ứng căng thẳng để thích nghi với sự nguy hiểm.

## **HẠNH NHÂN**

Hạnh nhân (amygdala) là cấu trúc trong não bộ giữ một vai trò chủ yếu trong việc tạo ra đáp ứng căng thẳng. Hai chức năng chính của hạnh nhân trong đáp ứng căng thẳng là:

1) nó luôn luôn rà thế giới bên ngoài để biết xem có cái gì mới lạ. Cái đó có nguy hiểm hay không? Cái đó tạo nên cảm xúc gì nơi ta, đặc biệt là cảm xúc sợ hãi?

2) hạnh nhân khởi động đáp ứng căng thẳng của hệ thống thần kinh tự quản, đặc biệt là khởi động những hành động cần thiết để bảo vệ chúng ta. Đầu tiên hết nó báo tin cho các cơ cấu trong hệ thống viền não biết về sự hiểm nguy (ten Donkelaar et al., 2011). Bình thường, hạnh nhân khá yên lặng nhưng nó luôn luôn tỉnh táo vì nó rà xem tất cả những thông tin đi vào đồi thị, xem có cái gì mới lạ, có cái gì nguy hại cho ta hay không.

Hạnh nhân được gọi là bộ óc nông nổi, bộ óc nhanh như chớp, bộ óc cảm xúc, bộ óc nghĩ nhanh và không chính xác. Khi nó thấy và đoán là có cái gì nguy hiểm ở bên ngoài, thông tin chưa đưa tới tiền trán vỏ não, là hạnh nhân đã hành động rồi.

Ta đi bộ trong thiên nhiên, thấy có cái gì bên ven đường, lấp ló trong bụi cây, ta vội vàng nhảy né tránh sang một bên, tim đập thình thịch. Hạnh nhân suy đoán khúc cây khô là con rắn, bản tín hiệu cho vùng vận động của bộ óc để chúng ta né tránh kịp thời.

Khi định thần nhìn kỹ (tiền trán vỏ não), ta nhận ra đây chỉ là khúc cây khô. Hạnh nhân suy nghĩ nhanh, không chính xác, không hại gì trong trường hợp này. Nếu quả thực là con rắn, chúng ta đã thoát chết. Nếu không phải là con rắn, thì cũng chẳng sao cả. Tuy nhiên vì hạnh nhân phản ứng quá nhanh, chưa kịp thì giờ cho vỏ não suy nghĩ chín chắn, hạnh nhân có thể có những hành động nông nổi. Người Việt mình nói giận quá mất khôn. Ta cũng có thể thêm vào sợ quá mất khôn. Giận và sợ là hạnh nhân nông nổi rút súng ra bắn người đàn ông lạ đi cạnh vợ mình, bao nhiêu máu lúc đó dồn vào hạnh nhân, máu không tới vỏ não để vỏ não suy nghĩ tới hậu quả (vỏ não = cái khôn của tâm thể gian) và kèm chế hạnh nhân.

## HẢI MÃ VÀ SỰ UYÊN CHUYỂN

### THAY ĐỔI CỦA NÃO BỘ (NEUROPLASTICITY)

Một cơ cấu khác của hệ thống viền não rất quan trọng trong đáp ứng căng thẳng là hải mã (hippocampus) nằm ngay bên cạnh hạnh nhân.

Hải mã là một vùng của bộ óc làm việc rất nhiều, làm việc cần cù chịu khó. Nó giữ nhiều vai trò chính yếu trong nhiều chức năng cao cấp của bộ óc, như thành lập ký ức dài hạn, ký ức làm việc (working memory), tạo tế bào não bộ mới, và đóng góp vào sự uyển chuyển thay đổi của não bộ (neuroplasticity) (Grawe, 2007). Khả năng uyển chuyển là khả năng của bộ óc có thể thay đổi được với kinh nghiệm.

Nhiều năm trước kia, khoa học nghĩ sai lầm rằng các tế bào não bộ chết đi là chết luôn. Khi nó chết, các chức năng của nó không bao giờ lấy lại được. Người bị liệt, dây thần kinh không làm việc, thì sẽ không bao giờ cử động được. Mấy chục năm gần đây, khoa học khám phá ra được là bộ óc có thể tạo ra tế bào óc mới ở một số cơ cấu của bộ óc như hải mã (giúp người yếu trí nhớ có thể lấy lại trí nhớ). Mặt khác, những tế bào còn sống, nếu được kích thích đúng cách và kích thích miên mật, có thể tạo ra những khớp thần kinh (si-náp, synapse) mới. Qua những khớp si-náp mới này, người bệnh có thể phục hồi lại những chức năng đã mất của mình. Người bị đứt mạch máu não bị tê liệt, có thể đi lại được khi tập luyện đúng cách và miên mật. Các tế bào não chết vẫn không sống lại. Nhưng các tế bào còn sống có thể tạo những si-náp mới nối với nhau. Nhờ vậy các tế bào còn sống có thể làm tròn những chức năng của các tế bào đã chết, để hoàn thành chức năng đi đứng của người bệnh.

Hải mã có một vai trò quan trọng trong đáp ứng căng thẳng (stress response). Nó đi tìm lại những dấu vết ký ức liên quan đến thông tin do giác quan đưa tới. Nó bổ túc thông tin bằng cách cung cấp thêm những thông tin về bối cảnh (context) liên quan đến thông tin mà

giác quan vừa nhận được. Nó giúp cho các vùng vỏ não xác định là thông tin này tốt hay có hại (Grawe, 2007).

## DƯỚI ĐÒI

Như nói ở trên kia, hạnh nhân giữ một vai trò chủ yếu trong chuyện khởi động phản ứng căng thẳng trong bộ não. Nhưng chính dưới đồi mới là cấu trúc khởi động đáp ứng bằng hành động (Grawe, 2007).

Sau khi được hạnh nhân ra dấu, dưới đồi khởi động hành động qua trục HPA (hypothalamus-pituitary-adrenal) là trục dưới đồi-tuyến yên- tuyến thượng thận). Khi trục HPA làm việc, chúng ta đánh, hay chạy, để thoát thân qua sự tác động của hệ thống thần kinh tự quản. Giống như hạnh nhân, dưới đồi chỉ khởi động trục HPA (trục dưới đồi-tuyến yên-tuyến thượng thận) khi tin tức từ giác quan đưa tới đồi thị nói là có hiểm nguy cho chúng ta.

Trong đoạn sau đây, chúng tôi sẽ trình bày khái quát những tiền tri giác của hệ thống viền não liên quan tới đối ứng căng thẳng.

Sự kiện xấu hay là sự kiện mà mình coi là đe dọa tới bản thân mình (như là một lời nói chê hay cử chỉ chê bai mình trong một buổi họp làm việc) được tai nghe thấy, mắt nhìn thấy, v.v.. Tin tức này đã gửi tới bộ óc để bộ óc tìm ra cách phản ứng thích nghi nhất. Sự suy nghĩ, phác họa kế hoạch (planning) để tìm ra phản ứng thích nghi nhất xảy ra trong các vùng vỏ não (thuộc bộ óc loài có vú tân sinh là bộ óc tiến bộ nhất) đặc biệt là vỏ não ở vùng tiền trán. Vỏ não ở vùng tiền trán có khả năng biết ý thức, phác họa kế hoạch một cách ý thức, lấy quyết định một cách ý thức dựa trên lý luận và lô-gíc. Nó được sự giúp đỡ của những vùng kém tiến bộ hơn của bộ óc như hệ thống viền não (O'Connell & Hofmann, 2012; Ploog, 2003). Tuy nhiên, hệ thống viền não (bộ óc nông nổi) là nơi đầu tiên khởi động hành động của chúng ta khi có một sự kích thích từ bên ngoài xảy ra làm cho chúng ta căng thẳng (stress stimuli).

Chúng ta cần có khả năng hành động nhanh chóng để sống còn. Chúng ta nhảy ra tránh né con rắn (hay khúc gỗ trông giống con rắn) trước khi vùng vỏ não có thì giờ nhận chân ra đây là con rắn hay khúc gỗ. Vùng vỏ não quá chậm để giúp chúng ta sống còn. Dưới đồi là cấu trúc trong hệ thống viền não khởi động hệ thống thần kinh tự quản nhanh trong tích tắc để chúng ta nhảy xa né tránh con rắn được. Vùng vỏ não cũng có thể kích động để chúng ta có những hành động chín chắn, suy nghĩ kỹ, lô-gíc hơn nhưng nó xảy ra chậm hơn nhiều (tenDonkelaar et al., 2011).

Như đã nói ở trên, mọi sự kích thích từ bên ngoài, được các giác quan đón nhận. Giác quan gửi tín hiệu tới đồi thị. Đồi thị gửi tín hiệu tới các vùng vỏ não liên hệ. Cùng lúc đó đồi thị cho phép các cấu trúc của hệ thống viền não được biết tới tín hiệu trong đồi thị. Nếu mắt ta thấy khúc cây khô hay con rắn, đồi thị gửi tín hiệu tới vùng vỏ não thị giác (visual cortex) để vỏ não suy ra là ta thấy con rắn hay khúc cây khô. Vỏ não thị giác (visual cortex) sẽ lấy thông tin, những dấu vết ký ức của hải mã (hippocampus), giống như mấy lần trước thấy con rắn hình thù như thế nào, cử động như thế nào, màu sắc như thế nào, v.v.. để đưa ra kết luận

là cái gì con mắt thấy là con rắn hay là khúc cây khô hay là một cái gì khác. Tuy nhiên vì nhu cầu sống còn, vỏ não chưa kịp quyết định đây là con rắn hay cây khô, thì hạnh nhân (amygdala) đã xử lý tin tức này trước rồi. Giữa hạnh nhân và đồi thị (thalamus) chỉ có một sináp ngăn ngui. Điều này có nghĩa là thông tin đi từ đồi thị tới hạnh nhân nhanh hơn nhiều so với thông tin đi từ đồi thị tới những vùng khác ở vỏ não tiền trán (được gọi là bộ óc suy nghĩ, the thinking brain).

Khi hạnh nhân cho rằng câu nói tiêu cực của người đồng nghiệp là một mối đe dọa cho cái ngã của mình, hạnh nhân dùng rất nhiều sợi dây thần kinh dẫn tới nhiều vùng bộ óc chung quanh nó để đưa thông tin là đang có một sự kiện có khả năng tạo sự nguy hại cho cái ngã của mình đang xảy ra. Có một trục dây thần kinh có đường nối khá mạnh là trục dây thần kinh nối hạnh nhân với hạt nền (basal nucleus). Hạt nền tiết ra acetylcholine (Grawe, 2007). Acetylcholine làm cho bộ óc tỉnh táo một cách chung chung (non-specific arousal). Nó giúp cho hệ thống viền não và vùng vỏ não tỉnh táo khi chúng phải xử lý câu nói tiêu cực này. Nhờ acetylcholine, hai vùng này nhạy cảm hơn và xử lý thông tin này hữu hiệu hơn. Đó là tại sao, khi chúng ta ngủ gà ngủ gật trong buổi họp, nhưng bỗng nhiên có ai nói một câu gì hơi tiêu cực về chúng ta, là chúng ta tỉnh táo nhóm dậy lắng nghe và nghe thật rõ ràng. Hạnh nhân nhận ra câu nói này là một mối đe dọa cho cái ngã của ta, tiếng tăm của ta, việc làm của ta. Nó gửi tín hiệu tới hạt nền (basal nucleus). Hạt nền tiết ra acetylcholine làm chúng ta thật tỉnh táo để đối phó. Sự tỉnh táo chung chung này chỉ giảm bớt một khi bộ óc chúng ta kết luận là sự đe dọa không còn nữa. Để lượng định xem sự kiện xảy ra có còn tính chất đe dọa hay không, vỏ não giác quan (sensory cortex), là vỏ não rút ra ý nghĩa từ những gì ta nghe, thấy. v.v.. phải đi tìm sự giúp đỡ của hải mã (hippocampus). Hải mã cho vỏ não biết được những tin tức bối cảnh bằng cách truy tìm ra những ký ức liên quan tới sự kiện. Giả dụ như những ký ức cho thấy là sự kiện quả thực đe dọa mình trong việc làm, hạnh nhân sẽ tiếp tục hoạt động mạnh, acetylcholine vẫn tiếp tục tiết ra. Vùng vỏ não, đặc biệt là vỏ não tiền trán, sẽ tiếp tục phác họa một cách ý thức kế hoạch phản ứng thế nào cho thích nghi nhất, dựa theo lý luận và lô-gíc với sự hỗ trợ của hải mã. Cùng một lúc đó, hạnh nhân vẫn tiếp tục cảnh báo hệ thống viền não về mối nguy. Hệ thống viền não vẫn tiếp tục bị kích động tỉnh táo vì acetylcholine được tiết ra và nó tiếp tục xử lý những thông tin từ đồi thị. Khi sự kích thích tỉnh táo của tế bào não (neural arousal) vượt quá một mức lần ranh nào (threshold) thì một số nội tiết tố được tiết ra như: CRF (corticotrophin-releasing factor, một chất corticosteroid) và nội tiết tố “vasopressin” tiết ra từ dưới đồi. Các chất nội tiết tố này, đặc biệt là CRF, tác động vào phần còn lại của trục căng thẳng HPA (trục dưới đồi- tuyến yên- tuyến thượng thận). Khi trục HPA bị tác động thì cơ thể có sức và sự tỉnh táo để phản ứng thật nhanh lẹ qua hành động đánh, hay tháo chạy do hệ thần kinh giao cảm chủ động. Nó cũng giúp cơ thể thi hành những hành động do các vùng viền não quyết định để giúp chúng ta thoát nạn. Khi chúng ta bị hiểm nguy như bị một con chó dữ đuổi theo, nếu con chó nhỏ con, chúng ta có thể quyết định đánh (như giơ chân đá con chó). Khi con chó to, chúng ta có thể quyết định chạy thoát thân. Hệ thống viền não và đáp ứng căng thẳng của bộ óc chỉ chậm lại và ngừng khi vùng vỏ não kết luận là mối nguy đã hoàn toàn dứt hẳn.

Chức năng của hệ thống viền não cực kỳ quan trọng trong sự bảo vệ chúng ta, và sự sống còn. Vậy mà đại đa số những bệnh tâm thần đều liên quan tới các chức năng này

(Fountoulakis et al., 2004; Gemar et al., 2007; Monkul et al., 2012). Những chức năng cứu ta thoát chết này lại tạo ra bao nhiêu sự đau khổ là vì hai lý do:

- 1) sự kéo dài của mối hiểm nguy (McEwen, 2006; 2009). Cơ thể chúng ta chỉ chịu đựng được sự hiểm nguy ngắn hạn, sau đó nó quân bình trở lại để lấy lại sức lực và hoạt động trở lại bình thường. Nếu nó cảm thấy bị đe dọa thường trực qua sự căng thẳng thường trực (stress) trong đời sống hàng ngày, cơ thể mất quân bằng bị suy yếu nặng tạo mọi bệnh về thể xác lẫn tâm thần. Khi ta bị căng thẳng thường trực, hệ thống thần kinh giao cảm (hệ thống đánh, chạy) làm thân thể chúng ta kiệt quệ. Mỗi lần giao cảm bị kích động, chúng ta bị kiệt sức vì tất cả các bộ phận đều phải làm việc quá mức, mất quân bằng: tim đập mạnh, mạch máu co thắt, phổi thở dồn dập, không tiêu hoá được, miệng khô, bắp thịt co thắt lại, v.v.. Ngoài ra nhiều chất nội tiết tố căng thẳng như cortisol được tiết ra tạo sự mất quân bằng trong mọi bộ phận của cơ thể. Các nhà khoa học cho rằng căng thẳng là một yếu tố đóng góp vào rất nhiều căn bệnh kể cả ung thư, bệnh về tim mạch, bệnh của đường tiêu hóa, v.v.. và đại đa số các bệnh tâm thần.
- 2) một tiến trình gọi là tổng quát hoá (generalization). Nếu dùng chữ bình dân thì gọi là “vỡ đũa cả nắm”. Có nghĩa là khi chúng ta ở trong một hoàn cảnh, an toàn không có gì nguy hiểm, nhưng nếu hoàn cảnh đó có những chi tiết giống hoàn cảnh nguy hiểm trong quá khứ, hạnh nhân vẫn coi nó là nguy hiểm và khởi động đáp ứng căng thẳng.

Chúng tôi đưa ra ví dụ sau đây:

Một nhân viên cảm thấy mắc cỡ, xấu hổ trong một buổi họp. Người ta hỏi cô có gửi một bức thư quan trọng cho các vị giám đốc và cô khám phá ra là mình quên mất. Mọi người đều nhìn cô chăm chăm trong vài giây. Lòng cô xốn xang, mặt cô đỏ bừng. Cô vội vàng đứng dậy đi ra khỏi phòng họp. Cô đi vào phòng vệ sinh và liền cảm thấy nôn nao muốn ói. Sau lần đó, cô sợ không muốn đi dự các buổi họp ở sở nữa. Tiến trình tổng quát hóa (generalization) và tác động thái quá của hạnh nhân trong hệ thống viền não đã được thiết lập, khiến cô cảm thấy bị đe dọa trong tất cả các buổi họp, dù rằng thực sự không có mối đe dọa nữa.

Đáp ứng căng thẳng được xác thân tạo ra chỉ có lợi khi sự căng thẳng ngắn hạn. Nghiên cứu cho thấy rằng sự căng thẳng kéo dài trên 21 ngày bắt đầu ảnh hưởng tới những chức năng về cái biết có liên quan tới hải mã như chức năng đặt kế hoạch một cách ý thức, hay lấy quyết định (McEwen, 2009).

Theo thời gian, khi căng thẳng tiếp tục kéo dài, phản ứng sợ của hạnh nhân gia tăng. Phản ứng này thường dựa theo những phản ứng thiếu suy nghĩ chín chắn có thể có hại cho cá nhân (Grawe, 2007; McEwen, 2009). Cortisol tiết ra nhiều quá từ sinh hoạt của trục HPA (dưới đồi - tuyến yên - tuyến thượng thận) cũng cản ngăn các chức năng của các vùng não bộ ở vỏ não và viền não như hải mã (McEwen, 2006). Sự ngăn cản chức năng của hải mã đặc biệt có hại cho cá nhân vì hải mã không sinh ra thêm các tế bào mới và bộ óc bị “*cứng ngắc*”, không uyển chuyển, không mọc thêm khớp thần kinh si-náp mới được.



Bộ óc thiếu sự uyển chuyển thích ứng là bước đầu tiên đưa tới đủ loại bệnh tâm thần (Kempermann, 2009; McEwen, 2006). Do đó cần phải giữ cho hải mã làm việc ở mức tốt nhất để giữ an toàn cho cá nhân mà không đưa tới bệnh tâm thần.

## HẢI MÃ (HIPPOCAMPUS)

Chăm sóc hải mã có thể là một sự đầu tư khôn ngoan nhất của ta! Hải mã nằm trong hệ thống viền não. Nó là một trong ít những vùng của bộ óc, kém tiến hóa, nhưng lại ảnh hưởng trực tiếp tới những chức năng cao của vỏ não (bộ óc con người hay bộ óc loài có vú tân sinh). Nó có một số chức năng và vai trò chủ yếu khiến cho nó là một trong những vùng của não bộ quan trọng nhất và làm việc cày cặm nhất để giúp chúng ta tiếp xúc, kinh nghiệm và đáp ứng với thế giới bên ngoài (Norden, 2007).

Ta có thể tìm thấy hải mã ở vùng giữa của thùy thái dương. Hippocampus tiếng Hy Lạp có nghĩa là con ngựa biển, hải mã. Hải mã có vai trò chủ yếu trong sự học hỏi, thành lập ký ức, hai tiến trình tối quan trọng giúp cho chúng ta sống còn được (Kolb, 2009; McEwen, 2009). Ta không nói ngoa khi nhấn mạnh tới vai trò quan trọng của hải mã. Khi con người có khả năng thích ứng với sự thay đổi ở thế giới bên ngoài, con người gia tăng khả năng sống còn của mình vì những nhu cầu cơ bản của mình được đáp ứng (Grawe, 2007).

Các nghiên cứu cho thấy rằng khi một sinh vật đáp ứng lại sự thay đổi trong môi trường bên ngoài bằng cách cư xử khác đi, sự thay đổi lâu dài cũng xảy ra trong những mạng lưới của bộ óc (Kolb, 2009). Khả năng thay đổi các mạng lưới tế bào óc hay mạng lưới si-náp của bộ óc được gọi là tính uyển chuyển thay đổi (neuroplasticity) của bộ óc. Bộ óc càng uyển chuyển, thì sinh vật càng có khả năng thích ứng với những thay đổi lớn và nhỏ trong môi trường chung quanh (Emsley, et al., 2009). Sự uyển chuyển thay đổi của bộ óc (neuroplasticity) có được là nhờ khả năng tạo ra những tế bào óc mới - gọi là tạo mô thần kinh mới (neurogenesis). Hải mã là một trong hai vùng của bộ óc có thể tạo ra mô thần kinh mới là một tiến trình cốt yếu (Emsley et al., 2009; Kempermann, 2009). Điều này làm được vì trong phần “*dentate gyrus*” của hải mã có những tế bào gốc (stem cells) là những tế bào tiền thân (precursor) từ đó sanh ra những tế bào óc mới (Emsley et al., 2009). Kích thích tố phát triển BDNF rất quan trọng cho việc tạo mô thần kinh mới vì nó giúp cho các tế bào óc mới trưởng thành (Gerritsen et al., 2012; Kazlauckas et al., 2011). BDNF viết tắt cho chữ Brain derived neurotrophic factor.

Hải mã nắm một vai trò quan trọng trong việc nhận biết và đánh giá những thay đổi của môi trường bên ngoài (Grawe, 2007). Như đã nói ở trên, khi hạnh nhân khám phá ra có mối hiểm nguy, nó báo động cho những vùng não bộ thuộc hệ thống viền não và vỏ não gần quanh nó được biết. Hạnh nhân có rất nhiều đường dây thần kinh nối liền nó tới hai vùng này. Lúc ấy acetylcholine được tiết ra, gia tăng sự tỉnh táo chung chung (non-specific arousal) của hệ thống viền não và vùng vỏ não giúp cho hai vùng này tập trung được giỏi hơn để xử lý những sự kích thích (stimuli) từ thế giới bên ngoài. Hải mã thêm vào những tin tức của giác quan những tin tức bối cảnh sau khi nó truy tìm lại những dấu vết ký ức liên hệ tới sự kích thích. Nó cũng thêm vào dữ kiện về thời gian và không gian.

Ở đây, chúng tôi xin mở một dấu ngoặc để giải thích cho rõ hơn. Ta đang đi bộ ngoài thiên nhiên, trời mùa hè nắng chói, bỗng ta thoáng thấy con rắn cuộn tròn, đầu ngẩng lên và nghe tiếng con rắn kêu xì xì, hải mã liền truy tìm tất cả dấu vết ký ức liên quan tới rắn, những hình ảnh về các loài rắn, những mẩu chuyện ba kể cho ta nghe về rắn độc và rắn lành, giúp cho ta đánh giá xem con rắn này nguy hiểm hay không nguy hiểm. Hải mã cũng ghi lại nơi con rắn nằm (trên phiến đá, chỗ có nắng nhiều, giống như con rắn đang phơi nắng vậy), thời gian lúc đó (gần trưa). Nhờ những dữ kiện không gian thời gian này, ta học hỏi được kinh nghiệm là con rắn thường bò ra vào những ngày nóng mùa hè, nơi nào có các hòn đá, nơi nào nóng để nó phơi nắng, vào những giờ có nhiều nắng. Nhờ vậy ta có thể đề phòng hơn trong tương lai khi đi bộ ở những nơi và vào thời điểm tương tự. Mặt khác khi đã hết hiểm nguy, hải mã cũng ghi lại là nơi đó, giờ đó, hiểm nguy đã dứt. Trong trường hợp bị chấn thương nội tâm (trauma), ký ức gây sợ hãi tột cùng (ví dụ như ký ức bị bắn ngoài trận địa, ký ức bị đụng xe gần chết, v.v..) không được ghi bằng hải mã. Ký ức đó không có chi tiết về thời gian và không gian, không cho biết là kinh nghiệm hãi hùng đã chấm dứt. Vì vậy khi người bệnh bị chấn thương nội tâm có cảm giác đang sống lại cảnh chiến tranh, hay cảnh đụng xe, cảm giác đó giống như mình đang sống nó bây giờ. Họ không biết là họ đang nhớ lại cảnh đụng xe. Họ tưởng như là họ đang đụng xe, tim họ đập thành thịch, hơi thở họ dồn dập, và mồ hôi toát ra.

Khi có sự mới lạ có vẻ là nguy hiểm, hải mã làm việc chung với các vùng vỏ não giác quan (sensory cortices) và vùng vỏ não tiền trán (prefrontal cortex) để xét xem những sự thay đổi ở thế giới bên ngoài có thật sự là một mối nguy đe dọa cơ thể hay không. Nếu những chi tiết bối cảnh do hải mã cung cấp cho thấy là những kích thích mới lạ không là một mối nguy hại (ví dụ như tiếng động to chỉ là con mèo nhảy lên cao, làm vỡ cái bình hoa), thì vỏ não tiền trán sẽ gửi tín hiệu ức chế hạnh nhân, khiến cho hệ thống viền não chậm lại. Nếu ngược lại, sự kích thích mới được coi là hiểm nguy, hạnh nhân vẫn tác động mạnh, nó tiếp tục tỉnh táo khiến cho trục căng thẳng HPA (dưới đồi - tuyến yên - tuyến thượng thận) bị khởi động tạo ra đáp ứng căng thẳng. Nếu sự căng thẳng vẫn tiếp tục, và nếu vùng vỏ não tiền trán không giải quyết được vấn đề qua tập trung có ý thức, lập kế hoạch hành động, rồi hành động, thì hạnh nhân cùng làm việc chung với hải mã để chiếm đoạt nội dung của ký ức làm việc (working memory) (Grawe, 2007). Trong những hoàn cảnh này, hạnh nhân và hải mã dùng những chức năng của vỏ não tiền trán – như chú tâm, quyết định có ý thức và hành động lô-gic - để bảo vệ con người.

Mục đích chính là con người được sống còn và những nhu cầu cơ bản được đáp ứng. Tuy nhiên, tiến trình này có tính cách phản ứng thay vì đáp ứng có suy nghĩ chín chắn, có xem xét mọi phương án đáp ứng. Cho nên, nó thường đưa tới những phản ứng không tốt cho con người, về lâu dài, tạo nên sự “*cứng ngắc của tế bào não*” khiến cho cá nhân không nghĩ ra được những giải pháp mới lạ thích ứng và bị kẹt trong những vòng “*nhận thức luẩn quẩn*” (cognitive loop) (Grawe, 2007).

Giống như trường hợp được nêu lên ở trên về cô nhân viên bị mọi người biết tới lỗi lầm quên không gửi thư tới các vị giám đốc trong một buổi họp của sở, từ đó cô né tránh không đi họp nữa, sau đó tìm việc nơi khác, tìm việc loại khác, kỹ thuật hơn để càng họp ít càng tốt. Từ đó, khả năng tiến thân trong nghề nghiệp của cô bị giới hạn, vì việc có trách nhiệm nào cũng đòi hỏi đi họp nhiều và họp giỏi. Đây là một ví dụ “*cứng ngắc của tế bào*

*não*” đưa tới sự cứng nhắc có hại trong cách ứng xử. Khi cá nhân bị căng thẳng lâu dài và bị kẹt trong cái sợ của hạnh nhân, thì sẽ không có những giải pháp uyển chuyển và chín chắn của vỏ não tiền trán. Ngược lại cá nhân kẹt trong vòng nhận thức luẩn quẩn của hạnh nhân / hải mã.

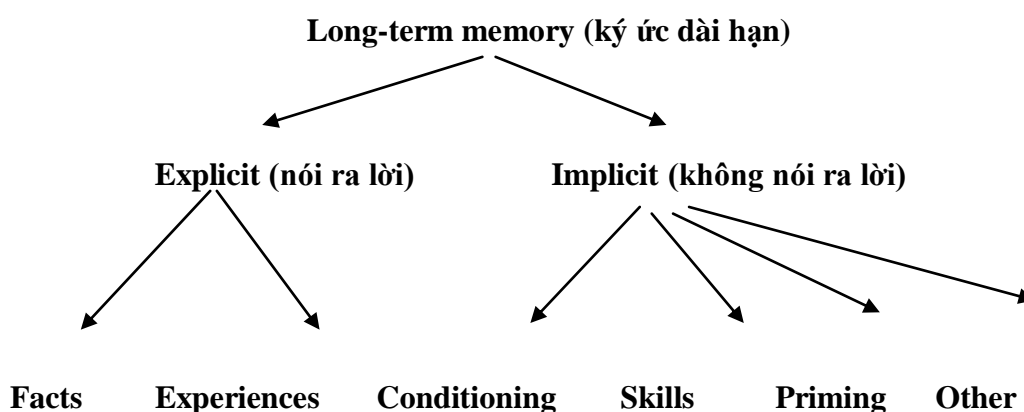
## HẢI MÃ VÀ KÝ ỨC NÓI RA LỜI

Trong tiến trình nhận biết mối hiểm nguy mới và tìm ra giải pháp đối phó tốt nhất, vai trò ký ức của hải mã là cốt yếu (Grawe, 2007).

Ta biết được điều này qua công trình nghiên cứu của bà Brenda Milner về bệnh nhân H.M. 1926-2008). Ông H.M. bị động kinh (epilepsy) nặng, cho nên bác sĩ đã cắt đi hai bên của phần giữa của thùy thái dương. Cả hải mã của ông bị cắt đi theo. Hậu quả là những cơn động kinh của ông ít đi hẳn nhưng ông không có ký ức việc mới hay những việc gần kề cuộc giải phẫu. Ông vẫn còn ký ức việc cũ xa xưa.

Sau khi ông mất hải mã, khi bà Brenda gặp ông nói chuyện, rồi bước ra khỏi phòng, và trở lại thì ông H.M. quên mất là ông vừa nói chuyện với bà (mất ký ức kinh nghiệm sống cá nhân). Một hôm, bà Brenda giấu một vật nhọn khi bắt tay ông (thuộc về ký ức không nói ra lời “implicit memory”). Bà bước ra khỏi phòng, trở lại gặp ông. Ông H.M. quên mất là đã vừa nói chuyện với bà Brenda. Nhưng khi bà Brenda giơ tay ra bắt tay ông, thì ông rút tay lại vì sợ bị chích. Ông không có ký ức về sự kiện ông vừa mới nói chuyện với bà Brenda (ký ức kinh nghiệm cá nhân hay ký ức tiểu sử = episodic memory). Nhưng ông có ký ức bị đau của xúc giác. Ông vẫn học được những kỹ năng mới (nhưng ông không nhớ được là ông có học chúng) thuộc về ký ức thủ tục không nói ra lời (implicit or procedural memory). Kiến thức tổng quát của ông được giữ trọn vẹn và ký ức ngữ nghĩa cũng trọn vẹn. Ông nói chuyện được bình thường và ông vẫn nhớ những chuyện thuộc quá khứ xa (Squire & Wixted, 2011).

Những năm nghiên cứu trường hợp ông H.M. đã giúp cho khoa học hiểu rõ thêm về ký ức không nói ra lời, ký ức thủ tục (implicit memory, procedural memory) và ký ức nói ra lời (explicit memory). Nghiên cứu cho thấy là ông bị mất đi ký ức nói ra lời và ông vẫn còn ký ức không nói ra lời (implicit memory) (Squire & Wixted, 2011). Ông vẫn học được kỹ năng như vẽ.



**Sự kiện   Kinh nghiệm   Bị điều kiện hóa   Kỹ năng   Ảnh hưởng   Thứ khác**

**vô thức**

*Ký ức sự kiện = Nước Mỹ là một liên bang có nhiều tiểu bang*

*Ký ức kinh nghiệm cá nhân = Tháng 9 năm 1986, gia đình tôi tị nạn tới Mỹ.*

Ký ức không nói ra lời giúp chúng ta làm được nhiều thứ một cách vô thức, hoặc chúng ta không thể mô tả bằng lời được. Như chúng ta biết đánh đàn (ký ức kỹ năng), nhưng không thể diễn tả được bằng lời làm sao chúng ta đánh đàn được.

Ký ức điều kiện hóa = Khi tôi còn nhỏ, tôi thích ăn chả giò chiên. Mẹ tôi có một trò chơi. Hôm nào mẹ làm chả giò chiên, mẹ rung chuông trước. Tôi chạy vào thì được ngay một đĩa chả giò chiên thơm ngon. Sau này quen thuộc, tôi chỉ cần nghe tiếng chuông, là nước bọt tôi chảy ra rất nhiều. Như vậy là tôi đã bị điều kiện hóa. Bình thường, tiếng chuông không gây ra chuyện chảy nước bọt, thấy và ngửi mùi thơm chả giò thì cơ thể sẽ có phản xạ chảy nước bọt. Sau nhiều lần tiếng chuông xảy ra ngay trước khi thấy và ngửi thấy chả giò, bộ óc nối kết tiếng chuông với chả giò. Từ đó tiếng chuông làm chảy nước bọt. Hiện tượng này gọi là hiện tượng điều kiện hóa cổ điển (classical conditioning) của nhà khoa học Pavlov người Nga tìm ra.

Ký ức ảnh hưởng vô thức (priming): Trong một cuộc nghiên cứu, người nghiên cứu hỏi 2 nhóm sinh viên A và B cùng một câu hỏi: nói về kỷ niệm mình nhớ nhất lúc 5 tuổi. Trước đó nhóm A được xem một đoạn phim hài ngắn, nhóm B được xem một đoạn phim buồn ngắn. Đa số sinh viên trong nhóm A kể lại một kỷ niệm vui. Đa số sinh viên trong nhóm B kể lại một kỷ niệm buồn. Những người sinh viên này bị ảnh hưởng vô thức. Có nhiều chuyện trong cuộc đời chúng ta làm, là do ký ức ảnh hưởng chúng ta vô thức mà chúng ta không biết.

## **THÀNH LẬP KÝ ỨC**

Tiến trình thành lập ký ức mới bắt đầu khi sự kích thích bên ngoài tạo ra dữ kiện đi tới các bộ phận giác quan của bộ óc (Oitzl, et al., 2012). Dữ kiện đi tới đồi thị, từ đó đi tới những vùng vỏ não giác quan. Nơi này rút ra ý nghĩa các dữ kiện chia theo từng giác quan (hình, âm thanh, sự xúc chạm, mùi hương, mùi vị). Tuy nhiên hiếm khi mà ký ức chỉ có sự tượng trưng (representation) của một giác quan đơn độc.

Ký ức thường được tạo ra với tất cả các dữ kiện có được (gồm dữ kiện giác quan, cảm xúc và bối cảnh) giúp cho việc nhớ lại dễ hơn. Do đó, những sự tượng trưng của từng giác quan về cái gì thấy được, nghe, xúc chạm, ngửi, nếm được đưa tới những vùng tập trung ở vỏ não vùng mũi (rhinal cortex), bao gồm các vùng vỏ não gần mũi phía trong, phía chung quanh, và gần kề hải mã (entorhinal, perirhinal, parahippocampal cortices). Vùng này ngay kế cận hải mã và thường được gọi là vùng 'gần kề hải mã' (parahippocampal region)

(Squire & Wisxted, 2011). Trong vùng này, tất cả các tượng trưng cho cái được thấy, nghe, xúc chạm, ngửi, nếm được tổng hợp lại thành một sự tượng trưng đa diện (multimodal representation) và gửi tới hải mã (Grawe, 2007). Nếu đồi thị, và các vùng của hệ thống viền não và vỏ não gần đồi thị cho rằng dữ kiện đa diện này cần thiết cho sự sống còn hay đáp ứng được các nhu cầu cơ bản, thì dữ kiện này được giữ lại và chuyển vào ký ức dài hạn. Nếu dữ kiện này được coi là không quan trọng, thì nó bị vứt đi (Grawe, 2007).

Như đã nói ở trên, ông H.M. vẫn còn nhớ những vụ việc xảy ra trước khi ông bị giải phẫu. Lý do nằm trong cách ghi mã của hải mã mà các nghiên cứu khoa học đã tìm ra (Squire et al., 2010). Sau khi dữ kiện tới hải mã, nó bị vứt đi trừ trường hợp dữ kiện này (hay một phần của dữ kiện) tiếp tục xảy ra. Lý do là con đường thần kinh cần được kích thích liên tục để giữ cho nó hoạt động và mới tìm lại được dữ kiện trong con đường đó (Grawe, 2007). Nếu con đường thần kinh cứ được tác động nhiều lần lặp đi lặp lại, hải mã sẽ từ từ tổng hợp dữ kiện này cùng với những đường thần kinh liên hệ gửi tới các vùng vỏ não giác quan tương ứng. Khi nhớ lại vụ việc trong quá khứ, các vùng vỏ não đã dùng để ghi mã vụ việc sẽ bị kích thích để nhớ lại vụ việc đó (Grawe, 2007; Squire & Wixted, 2011).

Ví dụ khi ta thấy một đĩa tàu hũ chiên, ngửi mùi thơm của nó, nghe chị bếp nói “*bữa nay tàu hũ chiên thơm ngon lắm*”, vùng vỏ não thị giác ghi mã hình ảnh đĩa tàu hũ, hình ảnh chị bếp, vùng vỏ não thính giác ghi mã âm thanh câu nói của chị bếp. Khi nhớ lại, cũng hai vùng vỏ não thị giác và thính giác bị tác động, tạo trở lại hình ảnh và âm thanh câu nói đó. Tiến trình tổng hợp này được gọi là “*củng cố*” ký ức (consolidation). Tiến trình tổng hợp từ từ các dữ kiện vô trong các vùng vỏ não cần thời gian (Bontempi, Laurent-Demir, Destrade, & Jaffard, 1999).

Nghiên cứu cho thấy là đầu tiên hết, ký ức nằm trong hải mã (hay gần đó) do đó phải kích động hải mã để lấy ra ký ức đó (Bontempi et al., 1999). Với thời gian, các ký ức này di chuyển tới các vùng vỏ não. Một khi các ký ức này hoàn toàn được củng cố thì không cần tới hải mã để nhớ lại chúng (Bontempi et al., 1999). Vì tiến trình củng cố này, các ký ức mới dễ gọi lên lại vì chúng ở rất gần hải mã. Những ký ức xưa hơn, ít dùng tới cần thời gian để nhớ lại vì chúng nằm ở những vùng vỏ não ngoại biên hơn. Điều này cũng giải thích được tại sao ông H.M. vẫn còn giữ được những ký ức vụ việc xa xưa vì chúng không nằm ở hải mã mà nằm ở một số vùng vỏ não.

## CHĂM SÓC CHO HẢI MÃ

Nghiên cứu cho thấy hải mã làm việc suốt ngày. Ban đêm nó cũng là một trong những phần bộ óc làm việc năng động nhất. Nó lợi dụng thời gian lấy lại sức này để tiếp tục xử lý, củng cố những dữ kiện và thành lập ký ức (Wilson & McNaughton, 1994).

Học trò muốn học giỏi và nhớ dai cần có giấc ngủ tốt. Người nào mất ngủ lâu năm thường than thở là trí nhớ kém đi. Như đã nói ở trên hải mã là một trong những vùng của bộ óc làm việc cực nhọc nhất trong não bộ vì vậy ta phải bảo trì nó tốt để toàn thể bộ óc làm việc tốt được. Nhiều yếu tố trong cách sống của chúng ta giúp cho sự bảo trì của hải mã. Một là



ngủ ngon và có một nề nếp ngủ tốt. Hai là ăn uống lành mạnh, quân bằng gồm có rau, dầu omega-3, trái cây, các hạt (nuts), ngũ cốc (grains) và một số tinh bột và chất đạm (proteins). Ba là thể dục đều đặn. Bốn là sống trong một môi trường phong phú, an toàn, nhiều kích thích học hỏi.

Dầu omega-3 mới đây càng được công nhận là nó giúp tăng cường chức năng tri thức của con người (học, nhớ, hiểu, suy nghĩ, v.v..) vì nó có nhiều chất DHA (docosahexaenoic acid) (Karr, et al., 2012; Luchtman & Song, 2013). DHA là 30% của tổng số chất phospholipid trong các màng tương bào (plasma membrane). DHA ảnh hưởng tới những chức năng của si-náp (khớp thần kinh) vì nó giúp cho các màng tương bào có thêm tánh lỏng (fluidity), là một điều quan trọng để có được sự uyển chuyển thay đổi được của bộ óc (neuroplasticity) (Kavraal et al., 2012; Luchtman & Song, 2013).

### **MẤT QUÂN BẰNG CORTISOL, TUYẾN THƯỢNG THẬN KIẾT SỨC**

Cortisol là một chất tuyến nội tiết thiết yếu cho sự quân bằng của thân thể (homeostasis). Nó giúp cho cơ thể đáp ứng lại với sự căng thẳng trong đời sống. Nó có nhịp thay đổi trong 24 giờ: nó tiết ra nhiều nhất lúc 8 giờ sáng, và thấp nhất lúc 4 giờ chiều. Sau khi căng thẳng, các chức năng của cơ thể và mức Cortisol cần trở về mức bình thường. Người ta sẽ gặp nhiều vấn đề sức khỏe nếu có quá nhiều cortisol hay quá ít cortisol. Khi bị căng thẳng quá 21 ngày, cortisol tiết ra quá nhiều hay quá lâu, tạo ra nhiều vấn đề sức khỏe như sau:

- các chức năng tri thức sút kém, óc lú lẫn không nghĩ được (brain fog), vừa chóng mặt vừa lú lẫn (cloudy headedness), trầm cảm nhẹ (mild depression)
- chức năng của tuyến giáp (dampened thyroid function) bị giảm chậm lại, mất quân bằng đường trong máu như đường cao trong máu
- tỷ trọng của xương và khối cơ bắp bị thấp xuống (decreased bone density and muscle)
- khó ngủ, cao máu, chức năng miễn nhiễm bị yếu đi, vết thương lâu lành
- mỡ trong bụng nhiều hơn tăng nguy cơ bị bệnh nhồi máu cơ tim, đột quy hay tai biến mạch máu não, gia tăng chất cholesterol xấu HDL, giảm chất cholesterol tốt HDL. Mỡ ở những nơi khác trên cơ thể không hại sức khỏe bằng mỡ ở bụng.

### **TÂM LÝ TRỊ LIỆU CHỨNG CĂNG THẲNG (STRESS)**

Có nhiều phương cách được dùng để trị liệu căng thẳng. Một cách chung chung, mục đích là đập thủng cho hạnh nhân chậm lại, giúp cho máu rút ra khỏi hạnh nhân và dồn lên vỏ não tiền trán để ta có thể bình tĩnh lại, và suy nghĩ chín chắn, lô-gic để giải quyết vấn đề. Khoa học chưa biết tới Tánh Giác Không Lời và Trước Nêm (Precuneus) có khả năng trị liệu căng thẳng và đại đa số các bệnh tâm thể có hiệu quả hơn nhiều.

1) Thư giãn thân và tâm: qua các cách tập thư giãn cơ bắp lần lần (progressive muscle relaxation), tập yoga, tai chi, khí công loại chậm và nhẹ, khiêu vũ nhẹ (dance), làm những cử động thật chậm trong ý thức (slow mindful movements), rà thân thể và ý thức về thân thể (body scan), thư giãn bằng cách thở sâu và chậm có ý thức (mindful breathing). Khi thân thư giãn, tâm sẽ thư giãn theo vì thân tâm tương tác lẫn nhau.

2) Dùng sự chú tâm (mindfulness): Chú tâm tới hiện tại, chuyện gì đang xảy ra ngay bây giờ, ngăn chặn mọi suy nghĩ về quá khứ hay tương lai. Chú tâm hoàn tất cái gì cần làm ngay trong hiện tại theo đúng nguyện vọng của mình. Trở lại ví dụ cô nhân viên bị căng thẳng vì mọi người nhìn cô chăm chăm sau khi cô khai ra là cô quên gửi một lá thư quan trọng đến các vị giám đốc. Lúc đó, tâm của cô có thể sẽ moi lại chuyện quá khứ như: *“cách đây 3 tháng mình cũng phải khai ra một lỗi lầm khác trong một buổi họp, thật là xấu hổ, mình ghét các buổi họp này quá”*. Tâm của cô cũng có thể phóng tới tương lai và suy luận: *“không biết bà xếp của mình sau này có trừ yếu mình không, cuối năm chắc không được lên lương đâu, làm sao mà thăng chức trong tương lai được”*. Cô cần ngăn chặn những suy nghĩ quá khứ, tương lai này và chú tâm tới hiện tại (mindfulness of the present): *“ngay bây giờ, tôi cần họp một cách nghiêm chỉnh, tôi cần lắng nghe và hiểu mọi người nói, khi có phần nào liên quan tới tôi, tôi sẽ phát biểu ý kiến, đóng góp thiết thực vào buổi họp”*

3) Dùng sự chú tâm (mindfulness) để tách ra khỏi những suy nghĩ tiêu cực. Hành động theo ước nguyện chín chắn của mình (act on values), không hành động theo cảm xúc nóng nổi hay suy nghĩ tiêu cực. Cô nhân viên có thể có những suy nghĩ tiêu cực như, *“tôi quả thật là một nhân viên bê bối, ai cũng sẽ coi thường tôi, bà xếp từ nay sẽ mất tín nhiệm tôi”*. Cùng lúc đó, cô có thể có những cảm xúc mắc cỡ, chán chường, trầm cảm nhẹ, muốn rút lui, không ham thích làm việc nữa. Cô có thể tập để nói với chính mình là, *“tu tưởng không phải là tôi, tôi không hành động theo tư tưởng tiêu cực, tôi buông chúng ra và không nghĩ tiếp, tôi hành động theo nguyện vọng của tôi. Nguyện vọng chín chắn của tôi là ứng xử như một nhân viên có trách nhiệm, biết sửa lỗi, biết tinh tấn, cố gắng làm việc”*. Khi làm như thế này, cô nhân viên dùng tới vùng tiền trán suy luận chín chắn, không bị kẹt vào hạnh nhân nóng nổi, không để cho các suy nghĩ tiêu cực méo mó điều khiển hành động của cô.

## VÀI ĐIỀU VỀ KÝ ỨC NGẮN HẠN

Ở phần trên, chúng ta biết về ký ức dài hạn. Ký ức làm việc (working memory) thuộc về ký ức ngắn hạn (short-term memory)

Ký ức làm việc là khả năng của bộ óc giữ lại được trong vài giây những dữ kiện cần thiết để suy nghĩ, hiểu và học hỏi. Ví dụ như trong lớp học cô giáo đọc một bài toán đố, em học sinh nghe. (Mẹ đi chợ mua 10 trái táo. Về nhà, buổi trưa mỗi người trong gia đình ăn 1 trái táo. Trong gia đình có tất cả là 5 người kể cả mẹ. Vậy mẹ còn lại bao nhiêu trái táo?). Em phải nhớ những gì đang xảy ra : Mẹ đi chợ, cả nhà ăn táo. Em cũng phải nhớ những con số

khác nhau. Những con số và dữ kiện đó được cất giữ trong ký ức làm việc. Sau đó, em suy nghĩ, tính toán, dùng những dữ kiện trong ký ức ngắn hạn để tìm ra đáp số.

Có nhiều bằng chứng từ các nghiên cứu cho thấy là vùng vỏ não tiền trán phía lưng và ngang hai bên (dorsolateral prefrontal cortex) nắm một vai trò quan trọng trong một số hoạt động ký ức, đặc biệt khi ta phải chuyển qua lại giữa hai công việc dùng ký ức và xem xét nhiều cách giải quyết khác nhau trước khi quyết định.

Một điều biết chắc được là vỏ não tiền trán giữ một vai trò cơ bản trong ký ức làm việc. Nó giúp cho ta giữ được dữ kiện ta cần để suy luận với các dữ kiện đó. Để làm được việc này, vỏ não tiền trán phải làm việc với những phần khác của vỏ não để rút ra những dữ kiện nó cần. Muốn cho những dữ kiện này được ghi vào ký ức dài hạn, thì cần tới hệ thống viền não.

## THIÊN SINH TÁNH KHÔNG VÀ ĐÁP ỨNG CĂNG THẰNG

Khoa tâm lý và tâm thần Tây Phương coi Hạnh nhân (amygdala), trung tâm sợ hãi và ký ức xúc cảm là nơi khởi động đáp ứng căng thẳng. Dưới đồi cũng có một vai trò quan trọng. Nó kích thích hệ thống thần kinh giao cảm để chạy thoát thân, hay đánh để bảo vệ thân, hay kích thích hệ thống thần kinh đối giao cảm để tê liệt hóa mình khi hoàn toàn tuyệt vọng.

Dưới đồi cũng kích thích hệ thống nội tiết tiết ra các chất sinh hóa học adrenalin và cortisol để đáp ứng căng thẳng. Các chất hóa học này và hệ thần kinh giao cảm làm việc quá mức đều hại cho sức khỏe thân và tâm. Tâm lý và tâm thần tây phương dùng vỏ não tiền trán để ức chế hạnh nhân và dưới đồi, giúp cho cả hai im lặng và chấm dứt đáp ứng căng thẳng.

Thiên sinh Tánh Không có thể dùng Quán, Định, Huệ để ngưng đáp ứng căng thẳng. Qua Định, tâm ta có thói quen yên lặng, không bị các sự cố ngoại trần ảnh hưởng. Nếu một lời nói có làm cho hạnh nhân bị xáo trộn, ta có thể nói thầm “**Không Nói**” trong tâm, **gợi ý trạng thái yên lặng của Không Nói**, cho tới khi hạnh nhân và dưới đồi đều yên lặng.

Ta có thể dùng Huệ, **nghe như thật, thấy như thật**. Tâm không dính mắc với lời nói của người ngoài, với vụ việc xảy ra bên ngoài, với những gì mắt thấy tai nghe, thì hạnh nhân và dưới đồi đều yên lặng, không bị căng thẳng.

Ta có thể dùng Quán, **thay đổi nhận thức. Ta biết cái ngã là vô thường, trống rỗng**. Ta không chấp ngã, thì không còn bị tổn thương bởi lời nói của người khác, hay vụ việc xảy ra bên ngoài.

**Hoàng Liên**

**Đạo Tràng Tánh Không Sydney**