

Khoa Học

Những khám phá mới về

Chất Trắng Trong Não Bộ

**Trần Hồng Văn*

Tổng quát: Từ lâu, chất trắng trong não bộ chỉ được coi là những mô thụ động. Nhưng những khám phá mới trong vài năm gần đây đã chứng minh được chính những mô này giữ nhiều nhiệm vụ quan trọng trong việc học hỏi cũng như nguyên nhân của bệnh tật của bộ não.

Mặc dù chất xám (bao gồm những tế bào thần kinh não bộ, neurons) giữ vai trò trong việc suy nghĩ và tính toán, chất trắng (bao gồm những axon bao quanh bởi những lớp myelin) kiểm soát những tín hiệu mà neurons truyền đi, điều hợp sao cho các vùng não làm việc nhịp nhàng với nhau.

Myelin được thành lập ngay khi con người mới sinh ra, phát triển từ từ tại những vùng khác nhau trong bộ não cho tới khi người đó vào tuổi 20. Thời gian phát triển và độ hoàn thành có ảnh hưởng tới việc học hỏi, tự kiểm soát và một số bệnh tâm thần như bệnh Schizophrenia (ảo tưởng, ảo giác, dễ nổi nóng), Autism (không diễn đạt được ý nghĩ của mình bằng lời nói, sống cách biệt với mọi người)), Alzheimer, Parkinson, vãn vãn.

Xin lưu ý: Trong bài này, chúng tôi sẽ để nguyên những danh từ khoa học để độc giả dễ hiểu và dễ tra cứu.

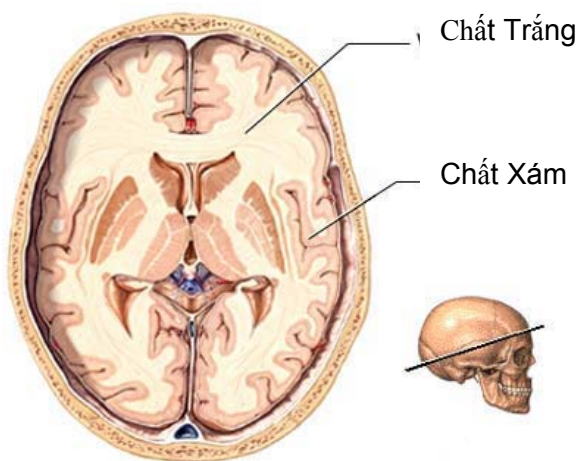
I- Cấu Trúc Bộ Não

Chất xám là một lớp mỏng, dày khoảng nửa cen-ti-mét, nằm ở vùng ngoài cùng của vỏ não, bao gồm 85 tỉ tới 200 tỉ tế bào thần kinh (*neurons*) trong bộ não. Chúng mang màu xám của dây thần kinh (*neurons*) và những *axon* không được bao bởi các *myelin*. Có thể nói đây là vùng màu mỡ nhất trong cơ thể con người. Mỗi neuron có một cá tính riêng (*identity*), biểu thị bằng những tác dụng hỗ tương với neurons khác và cũng như dịch chất mà chúng tiết ra. Mỗi neuron có một nhiệm vụ riêng tùy vào tính bẩm sinh, vị trí cũng như do sự cung cấp dữ kiện từ những neuron chọn lọc khác, và chúng có khả năng điều hợp những dữ kiện này. Đây là khả năng về sự chú ý, học hành, suy nghĩ, tính toán, cũng như những dự kiến ghi

nhớ được dự trữ. Số lượng chất xám cũng thay đổi khi người ta theo đuổi một môn học nào.

Ở người, phía dưới lớp chất xám là chất trắng chiếm phân nửa bộ não, đây là tỉ lệ lớn so với não bộ của các loài vật khác. Chất trắng bao gồm hàng triệu "sợi dây cáp" truyền thông. Mỗi sợi dây cáp này gồm có một sợi dây dẫn dài, hay *axon*, phía ngoài được bao bởi những lớp mỡ trắng được gọi là *myelin*. Tương tự như hệ thống dây điện thoại nối những tỉnh thành trong một quốc gia, những sợi dây cáp này nối dây thần kinh từ một vùng này tới thần kinh ở những vùng khác trong não bộ.

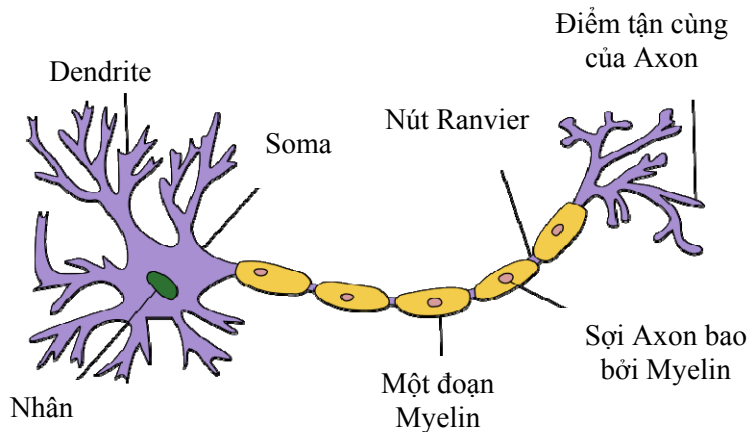
Trong quá khứ, các nhà khoa học môn thần kinh học *rất ít* quan tâm tới chất trắng. Họ coi vai trò của myelin trong việc cách nhiệt thật ít quan trọng cũng như vai trò của giây cáp chỉ là thứ yếu. Các lý thuyết về sự học hành, ghi nhớ cũng như các bệnh về tâm thần là do các phản ứng bên trong tế bào thần kinh não và tại các *synapses*, giao điểm giữa các tế bào với nhau. Khoảng 3 năm trước, sau khi máy chụp hình tân tiến DTI (Diffusion Tensor Imaging) phát minh, người ta chụp được cấu trúc rõ ràng nhất của chất trắng và nhận ra rằng các quan niệm trước đây đã đánh giá sai lầm sự quan trọng của chất trắng trong việc dẫn truyền các dữ kiện từ nơi này tới nơi kia. Những sợi dây cáp này bao gồm những axons bao quanh bởi lớp myelin và trước đây chỉ được coi là mang nhiệm vụ thứ yếu cho vỏ não. Những nghiên cứu mới đây chứng tỏ rằng số lượng chất trắng thay đổi tùy theo sự luyện tập học hành của người đó hay bị suy thoái nơi những người mắc bệnh tâm thần. Số lượng này cũng thay đổi nơi người học hay thực hành một môn nào đó, ví dụ như học đàn dương cầm, thực hành môn thiền hay khi về già học một môn nào đó rất khó khăn so với những người còn trẻ tuổi.



Chất Xám và Chất Trắng

1- Myelin

Myelin là lớp cách nhiệt được bao quanh những *axons* của giầy thần kinh, đặc biệt là các thần kinh não bộ và cột sống. Chúng được cấu tạo bằng các protein và chất béo. Nhiệm vụ của lớp vỏ myelin này là giúp việc dẫn truyền các tín hiệu của các giầy thần kinh được nhanh chóng và hiệu quả. Nếu lớp myelin bị hư hỏng, các tín hiệu này bị chậm trễ và là nguyên do gây nên bệnh Multiple Sclerosis (MS).



2- Axon của một neuron là một sợi dây đơn giản mang tín hiệu từ soma của một neuron này tới dendrite hay soma của một neuron khác. Axon dài và dày hơn dendrite.

3- Dendrite của một neuron là những nhánh ngắn chạy từ thân neuron ra, nhiệm vụ của chúng là tiếp nhận những tín hiệu từ những neuron khác đưa đến qua những axons. Những nhánh (Dendrites) của một neuron thay đổi, hoặc do cơ thể lớn lên hoặc bị ảnh hưởng nhiều yếu tố khác. Các dendrites phát triển mạnh khi người ta học hỏi, trái lại uống rượu nhiều làm chúng ngừng lại và ở tuổi già, số lượng những nhánh này giảm đi.

4- Khoảng giữa những sợi dây cáp Myelin được gọi là **Nút Ranvier**. Tốc độ các tín hiệu truyền trong axon đi từ một nút Ranvier này tới nút Ranvier kế tiếp là 120 mét một giây. Các loài vật không xương sống không có những sợi dây cáp myelin này. Nhà bệnh lý học và cơ thể học người Pháp [Louis-Antoine Ranvier](#) (1835-1922) lần đầu tiên khám phá ra những nút này nên được mang tên của ông.

5- Soma hay thân tế bào neuron gồm một nhân và những cấu trúc khác của một tế bào. Sự cấu tạo này tạo nên những phản ứng hoá học, những hoạt động biến dưỡng của một neuron và chức năng quan trọng nhất là tạo nên các tín hiệu dẫn truyền.

6- Synapse là nơi hai neuron tiếp xúc nhau. Những thông tin hoá điện giữa các neurons xảy ra tại đây. Điểm nối này bao gồm: 1) một màng mỏng (presynaptic membrane) do điểm tận cùng của axon tạo ra, 2) màng mỏng thứ nhì (postsynaptic membrane) là một phần của dendrite hay thân tế bào của neuron khác và sau cùng là 3) khoảng cách giữa hai tế bào, gọi là khe synapse (synaptic cleft). Một số tế bào trong hệ thống thần kinh có khoảng hai trăm ngàn điểm nối như vậy.

II- Chất Trắng, tuổi tác và sự tập luyện

Từ xưa, màu trắng của chất trắng trong bộ não là một bí mật. Trên một thế kỷ qua, các nhà khoa học nhìn các tế bào neuron qua kính hiển vi thấy những sợi dây dài, hay axon, chạy từ một neuron này tới một neuron khác, mỗi sợi dây này được bao bọc bằng một lớp dẻo màu trắng. Các nhà khoa học phỏng đoán lớp chất béo này là lớp cách nhiệt cho các axon, tựa như lớp cao su bao chung quanh sợi dây đồng trong hệ thống dây truyền tin vậy. Cứ mỗi mi-li mét sợi dây axon dài này lại bị thắt lại và được nhà bệnh lý học người Pháp Louis-Antoine Ranvier mô tả lần đầu tiên, sau đó người ta gọi là nút Ranvier.

Những nghiên cứu hiện đại đã khám phá ra là tốc độ dẫn truyền trong các axon có bao bởi lớp myelin nhanh hơn 100 lần so với axon không được bao. Các lớp myelin bao quanh axon giống như những lớp băng keo dây điện, chúng quấn quanh lớp dây axon nhiều tới 150 lần, do đó những tín hiệu được truyền đi trên axon từ nút này tới nút kế không thể rỉ thoát ra khỏi những lớp bao myelin được. Nếu không có lớp myelin bao bọc, những tín hiệu sẽ bị phân tán và thất thoát. Những người mắc chứng *Schizophrenia* hay *bipolar disorder* là do khuyết điểm của những di thể (gene) điều hoà việc tạo ra độ dày của lớp vỏ bao myelin này.

Việc myelin làm nhiệm vụ bao các axon thay đổi tùy theo tuổi tác. Lớp myelin này có nhiều ở một vài vùng trong não của đứa trẻ sơ sinh rồi phát triển thật nhanh và hoàn thành khi người đó được 25 tới 30 tuổi, các thùy trước của bộ não là nơi các axon được bao bọc cuối cùng. Việc bao bọc quanh các sợi axon bằng myelin tiến hành từ từ, bắt đầu từ phần phía sau rồi ra phía trước trán. Chính tại vùng phía trước của não bộ là nơi nhiệm vụ về suy luận, tính toán, phán xét hay những môn học khéo léo được phát triển do kinh nghiệm hay học tập. Những nghiên cứu này chứng tỏ là việc có ít myelin ở phần trước của não bộ là một nguyên do mà các người trẻ tuổi dưới vị thành niên không có khả năng quyết định những việc quan trọng. Điều này cũng chứng tỏ myelin giữ vai trò quan trọng trong sự phát triển tính thông minh của con người.

Myelin không hoàn toàn bao bọc quanh các axon cho tới tuổi trưởng thành bởi vì suốt thời gian đó, các sợi axon tiếp tục mọc và các neuron cũng tiếp tục mọc các dendrites và kinh nghiệm làm các neuron được phân loại tùy theo chức năng. Câu hỏi được đặt ra là: Sự thành lập các myelin hoàn toàn do tự nhiên hay những kinh nghiệm trong cuộc sống ảnh hưởng trên sự bao bọc myelin này? Có phải myelin tạo nên khả năng nhận thức không?

Vào năm 2005, nhạc sĩ dương cầm người Thụy Điển tên là Fredrick Ullén và cũng là giáo sư tại Viện Nghiên Cứu Não Bộ Stockholm làm một cuộc nghiên cứu. Ông cùng các cộng sự viên dùng một máy gọi là DTI (Diffusion Tension Imaging) theo dõi bộ não các nhạc sĩ dương cầm nhà nghề. Ông khám phá thấy vùng chất trắng của các nhạc sĩ phát triển nhiều hơn những người không chơi nhạc. Những vùng này liên kết với phần của vùng vỏ não nơi chỉ huy điều khiển việc chuyển động các ngón tay. Ông cũng tìm thấy nhạc sĩ chơi nhạc nhiều giờ trong ngày thì các tín hiệu phát ra từ máy DTI càng mạnh, có nghĩa là số lượng myelin càng nhiều hay các axon được bao càng dày. Khám phá này rất quan trọng vì nó cho thấy là khi người ta học hỏi một môn phức tạp nào đó sẽ làm thay đổi số lượng chất trắng trong bộ não. Mới đây, nhà thần kinh học William T. Greenough tại trường Đại Học Illinois xác định là chuột nuôi tại chỗ để nhiều đồ chơi sẽ có nhiều myelin bao quanh dây axon hơn. Nhà thần kinh học tại bệnh viện nhi đồng Cincinnati là Vincent J. Schmithorst đã so sánh chất trắng của những nhóm trẻ tuổi từ 5 tới 18. Ông nhận thấy là số lượng chất trắng của đứa trẻ cao thì chỉ số thông minh IQ cũng cao. Nhiều nghiên cứu khác cho biết là những đứa trẻ không được chăm sóc sẽ có số lượng chất trắng ít hơn 17 phần trăm so với những đứa trẻ được cha mẹ chăm sóc cẩn thận.

Vào ngày 17.8.2010 vừa qua, giáo sư tâm lý học tại Đại Học Oregon Michael I. Posner đã nghiên cứu sự thay đổi tính dẫn truyền và liên kết giữa các tế bào thần kinh của những người tập thiền theo phương pháp đông phương. Nghiên cứu này cho thấy thiền làm tăng cường các hoạt động dẫn truyền giữa các neurons trong não bộ, nhất là tại vùng não có chức phận điều hoà cảm xúc và cách hành xử, "the anterior cingulate". 45 sinh viên được cho ngồi tập thiền trong 11 giờ, việc thay đổi trong vùng não bộ bắt đầu thấy rõ khi ngồi thiền được 6 giờ và mạnh nhất sau 11 giờ. Tác giả kết luận là việc thiền có thể do sự sắp xếp lại các đường dây cáp chất trắng trong bộ não hay là do việc tăng số lượng myelin bao quanh các sợi axon. Giáo sư Posner tuyên bố là "Điểm quan trọng của nghiên cứu này là tìm thấy sự thay đổi trong não bộ do sự tập luyện"

Khi nghiên cứu về khiêu vũ ảnh hưởng tới hệ thần kinh, nhiều nghiên cứu trong vài năm gần đây đã chứng tỏ là khiêu vũ đã giúp người ta ngăn ngừa và chữa trị nhiều chứng bệnh liên quan đến tuổi già, như bệnh Parkinson. Từ lâu, các nhà khoa học môn thần kinh đã hiểu rõ các động lực làm các ngón tay và bàn chân di chuyển. Đơn giản là những dữ kiện ghi nhận được sẽ được đưa tới một vùng gọi là posterior parietal cortex (vùng vỏ não phía gáy), tại đây những dữ kiện này sẽ được chuyển thành những mệnh lệnh về vận động rồi được chuyển tới vùng làm dự thảo cho các vận động, "premotor cortex" và "supplementary motor area" cũng nằm trong vùng vỏ não. Những dự thảo này sẽ được truyền tới vùng "primary motor cortex" để tạo nên các lệnh dẫn truyền chạy xuống cột sống rồi các bắp thịt làm cho chúng co bóp. Vào năm 2009, Steven Brown, Giám Đốc phòng thí nghiệm NeuroArts thuộc phân khoa tâm lý và thần kinh tại Đại Học McMaster, Ontario cùng Lawrence M. Parsons, giáo sư môn tâm lý học tại Đại Học Sheffield, Anh Quốc, và Michael J. Martinez thuộc Đại Học Texas nghiên cứu sự thay đổi lượng máu cũng như sự hoạt động của não bộ đối với 5 người đàn ông và 5 người đàn bà nhảy khiêu vũ nhịp điệu tango. Kết quả cho thấy là lượng máu gia tăng đáng kể và hoạt động của não bộ cũng tăng mạnh khi những bước chân nhảy đồng bộ theo nhịp nhạc.

Nghiên cứu vào tháng 12 năm 2007 của Gammon M. Earhart và Madeleine E. Hackney tại trường y khoa Đại Học Washington, St. Louis đã chứng tỏ là khiêu vũ nhịp điệu tango đã làm cải thiện đáng kể sự cử động của các bệnh nhân mắc chứng bệnh Parkinson. Nghiên cứu cũng cho thấy các học viên lớp học khiêu vũ điệu tango sau 20 buổi tập luyện này có thân thể được cân bằng và nhanh nhẹn hơn so với những người đồng thời theo học môn thể dục thông thường.

III- Việc Dẫn Truyền và Điều Hoà các Tín Hiệu

Chất trắng ảnh hưởng trên sự nhận thức như thế nào? Đối với sự dẫn truyền tín hiệu của neuron, việc truyền nhanh không phải luôn luôn đem lại kết quả tốt. Những dữ kiện được truyền qua những khoảng cách lớn, từ trung tâm này tới trung tâm kia, mỗi trung tâm mang một nhiệm vụ riêng rồi phải gửi những dữ kiện đó tới vùng khác để phân tách dữ kiện. Những việc học hỏi phức tạp như khi học đàn dương cầm, dữ kiện phải được gửi qua lại rất nhiều trung tâm, những dữ kiện này được truyền đi qua nhiều khoảng cách xa khác nhau và cuối cùng chúng phải đồng thời tới một neuron nào đó. Vì sự chính xác phải xảy ra như vậy, điều cần thiết là phải ngăn chặn những tín hiệu truyền đi quá nhanh. Nếu tất cả những tín hiệu đều được truyền đi với vận tốc tối đa thì chúng tới nơi với những thời điểm khác nhau và trung tâm nhận không thể điều hợp các tín hiệu này được. Một tín hiệu được truyền đi từ một bán cầu não này tới bán cầu não kia tại vùng corpus callosum trung bình mất khoảng 30 mili-giây qua axon được bao bởi lớp myelin. Với những axon không có lớp bao myelin, tốc độ dẫn truyền phải lên tới từ 150 tới 300 mili-giây. Khi người ta mới sinh, không có sợi axon nào trong vùng này được bao bằng sợi myelin cả và khi người đó tới tuổi trưởng thành, 70 phần trăm số sợi axon này được bao.

Người ta cho rằng việc điều hòa vận tốc các tín hiệu là do nút Ranvier. Trong vài năm gần đây, các nhà khoa học kết luận là chính các nút Ranvier điều hòa các tín hiệu điện sinh phức tạp, chúng là những trạm tiếp vận, tạo ra, điều hòa và tăng hay giảm tốc các tín hiệu chạy trên các axon. Khi nghiên cứu về khả năng nghe của loài chim cú, các nhà thần kinh học thấy là những đoạn axon có nhiều nút Ranvier hơn các loài khác, do đó có thể chặn bớt các tín hiệu truyền quá nhanh trên các sợi axon này, các tín hiệu dẫn truyền tới nơi được điều hòa hơn mà kết quả là khả năng nghe được cải thiện hơn các loài vật khác.

IV- Các bệnh tâm thần do chất trắng gây ra

Những bệnh do sự cấu tạo sai lạc hay thiếu myelin đã được biết rõ, như là:

- Bệnh MS (Multiple Sclerosis): Bệnh thoái hóa trung tâm thần kinh.
- Bệnh tê liệt.
- Bệnh Alexander: Hủy hoại trung tâm thần kinh.

Nguyên do những bệnh được nghi ngờ gây nên do sự thành lập bất thường chất myelin, bao gồm:

- Bệnh Schizophrenia: Mắc chứng ảo tưởng, ảo giác.
- Bệnh Autism: Bệnh không diễn đạt được ý nghĩ của mình bằng lời nói, sống cách biệt với mọi người.

- Bệnh Dyslexia: Bệnh rối loạn trong việc đọc, đánh vần hay học sinh ngữ.
- Bệnh Bipolar Disorder: Loạn trí từng cơn, kèm theo chứng trầm cảm.

Ngày nay với những hiểu biết về khoa thần kinh học, người ta dễ dàng hiểu là việc dẫn truyền sai lạc những tín hiệu trong các sợi axon sẽ mang đến những xáo trộn về tâm thần. Sau nhiều thập niên tìm hiểu có phải chất xám trong não gây nên những bệnh tâm thần hay không, ngày nay các nhà nghiên cứu về thần kinh xác định chính chất trắng giữ vai trò chủ yếu trong việc này. Ví dụ như bệnh Dyslexia, một chứng bệnh rối loạn trong việc đọc, đánh vần hay học sinh ngữ, đó là do các tín hiệu truyền đi không được điều hoà. Cấu tạo chất trắng không bình thường ảnh hưởng trên việc bao các sợi axon, sự phát triển không bình thường của các tế bào thần kinh cũng như ảnh hưởng trên sự dẫn truyền tín hiệu.

Chúng không thể phân biệt chính xác được các nốt nhạc khác nhau là do cấu tạo bất thường trong vùng vỏ não. Nhà phân tâm học Kristi L. Hude tại trường Đại Học McGill tìm thấy số lượng chất trắng ít trên vùng trán phải của những người bệnh này. Giáo sư Leslie K. Jacobsen tại Đại Học Yale tìm thấy bào thai đang ở giai đoạn cuối hay thiếu niên có số lượng chất trắng giảm đi đáng kể nếu hít phải khói thuốc lá. Chất nicotine ngăn cản sự phát triển của tế bào, nếu để trẻ nhỏ tiếp xúc với môi trường có khói thuốc lá thì việc cấu tạo chất trắng và tạo nên các bao cho các sợi giầy axon trong giai đoạn này sẽ bị ngăn trở và có ảnh hưởng suốt đời cho đứa nhỏ.

Hiện nay người ta hiểu chứng bệnh Schizophrenia có nguyên nhân do sự phát triển bất thường nơi sự tiếp xúc của các neuron. Chứng bệnh này thường phát triển ở tuổi niên thiếu vì ở giai đoạn này, tiến trình bao bọc bởi myelin cho các axons vùng não trước bị ngăn trở. Trên 20 nghiên cứu về chứng bệnh này trong vài năm gần đây đưa đến kết luận có sự bất thường trong chất trắng ở những người mắc chứng bệnh này, các nhà nghiên cứu cũng thấy có sự đột biến của các di thể trong việc tạo nên chất myelin. Bất thường của chất trắng cũng thấy ở những người mắc chứng Bipolar Disorder, Dyslexia, Autism cũng như bệnh Alzheimer.

Hiển nhiên là việc kém phát triển myelin sẽ mang đến hậu quả là làm giảm khả năng dẫn truyền các tín hiệu trong các neurons, còn nhiệm vụ nhận thức tùy thuộc vào việc truyền đạt các tín hiệu giữa các neurons qua các synapses tại vùng chất xám của vỏ não. Tuy vậy, chất trắng giữ vai trò căn bản cho sự truyền đạt này, nó là nền tảng cho sự truyền tin. Độ dày của myelin thay đổi tùy theo đường kính của sợi axon nhưng nó cũng có thể làm axon hủy hoại. Ví dụ trong trường hợp bệnh MS, các myelin bị hư hại và kết quả làm các axons và neurons chết theo.

V- Học Tập và Tuổi Già:

Dù cho với một động lực nào, bộ não của chúng ta cũng trưởng thành dần từ khi mới sinh tới tuổi trưởng thành, đồng thời độ chính xác về việc truyền nối các tín hiệu tại những vùng khác nhau trong não cũng được cải thiện dần theo tuổi tác và luyện tập. Những sự truyền nối này hữu hiệu như thế nào tùy thuộc vào việc học hỏi ở số tuổi nào đó.

Trong nghiên cứu của Ullén về bộ não các người chơi dương cầm nhà nghề, ông thấy chất trắng phát triển mạnh ở những người học dương cầm khi còn nhỏ. Với những người học sau tuổi trưởng thành, chất trắng chỉ phát triển tại vùng não phía trước nơi mà việc bao quanh các axons bằng myelin còn đang thực hiện.

Khám phá này cho thấy tiến trình bao myelin quanh các sợi dây thần kinh do việc học hỏi môn nào đó chỉ thực hiện được ở một số tuổi nhất định nào đó, lúc này là cánh cửa mở ra cho cơ hội học hỏi, hay đó là giai đoạn quan trọng nhất trong đời người. Học ngoại ngữ sau khi trưởng thành thì khi nói sẽ bị ngọng, trái lại nếu học từ nhỏ, khi nói ngoại ngữ này sẽ có âm điệu như người bản xứ. Sự khác biệt này là do khi còn nhỏ, não bộ có khả năng lập lại những gì đã nhận biết được, khi lớn thì khả năng không còn nữa. Về phương diện tiến hoá, bộ não không còn khả năng khám phá ra những tiếng động mà chưa bao giờ được nghe sau khi đã trưởng thành. Trong giai đoạn này rất quan trọng trong việc phục hồi khi não bị thương tích ở thiếu niên hơn là ở những người đã lớn tuổi.

Ở trẻ nhỏ khi myeline đang thành lập thì với các môn học cần sự khéo léo sẽ dễ dàng hơn ở người lớn tuổi, do đó, từ những khả năng trí tuệ tới thể thao, nếu người nào muốn học một môn cho xuất sắc thì phải tập luyện ngay từ khi còn nhỏ. Ví dụ một đứa trẻ học môn dương cầm bắt đầu trước tuổi 11 thì khi lớn lên, số lượng chất trắng trong bộ não nhiều hơn những người không chơi dương cầm hay chỉ bắt đầu khi đã lớn tuổi.

Phần lớn việc thành lập myelin chấm dứt ở tuổi 20, tuy vậy các nghiên cứu cho thấy là việc vận động bộ óc làm việc ở tuổi 60, 70 hay 80 giúp cho việc ngăn chặn chứng bệnh Alzheimer và sự khôn khéo của con người tăng lên khi người ta lớn tuổi. Đây là một đề tài lớn cần nghiên cứu trong tương lai và dĩ nhiên người lớn tuổi vẫn có thể học hỏi nhưng việc học này là có tác động tới các nơi tiếp cận các neurons (synapses) cũng như do việc kích thích các neurons có ảnh hưởng tới các lớp myelin nhiều hơn.

***Trần Hồng Văn**