

Kiểm Soát Ăn Uống Phụ Thuộc Hồi Hải Mã Bị Suy Giảm Bởi Phơi Nhiễm Thực Nghiệm Với Chế Độ Ăn Kiểu Tây Phương

Richard J. Stevenson, Heather M. Francis, Tuki Attuquayefio, Dolly Gupta, Martin R. Yeomans, Megan J. Oaten và Terry Davidson

Khoa Tâm lý học, Đại học Macquarie, Sydney, New South Wales 2109, Úc (và các cơ sở khác)

R. Soc. open sci. 7: 191338 | doi:10.1098/rsos.191338 | Nhận: 02/08/2019 | Chấp nhận: 09/01/2020

Tóm Tắt

Động vật được cho ăn chế độ ăn kiểu Tây phương (WS-diet) thể hiện suy giảm nhanh chóng trong chức năng hồi hải mã và kiểm soát ăn uống kém hơn. Chúng tôi đã xem xét liệu điều này có xảy ra ở người hay không. Một trăm mười người trưởng thành khỏe mạnh, gầy được phân ngẫu nhiên vào nhóm can thiệp WS-diet kéo dài một tuần hoặc nhóm đối chứng duy trì chế độ ăn thông thường. Các thước đo về học tập và trí nhớ phụ thuộc hồi hải mã (HDLM) và về kiểm soát ăn uống được thu thập trước và sau can thiệp. HDLM được kiểm tra lại sau ba tuần theo dõi. So với nhóm đối chứng, hiệu suất HDLM giảm ở nhóm WS-diet ($d = 0,43$), nhưng không có sự khác biệt tại thời điểm theo dõi. Kiểm soát ăn uống cũng giảm ở nhóm WS-diet ($d = 0,47$) và điều này tương quan mạnh mẽ với sự suy giảm HDLM ($d = 1,01$). Những phát hiện này chứng minh rằng WS-diet có thể nhanh chóng làm suy giảm kiểm soát ăn uống ở người—một tác động có thể thúc đẩy ăn quá mức ở những người tiêu thụ WS-diet. Nghiên cứu cũng gợi ý vai trò chức năng của hồi hải mã trong kiểm soát ăn uống và cung cấp bằng chứng mới về các tác hại thần kinh-nhận thức của WS-diet.

1. Giới Thiệu

Trong các nghiên cứu trên động vật, một tài liệu rộng lớn gợi ý rằng ngay cả việc phơi nhiễm ngắn với chế độ ăn kiểu Tây phương (WS-diet), giàu chất béo bão hòa và đường bổ sung, dẫn đến suy giảm có chọn lọc trên các bài kiểm tra về học tập và trí nhớ phụ thuộc hồi hải mã (HDLM, ví dụ [1–6]). Bằng chứng mới nổi ở người gợi ý một kết luận tương tự (ví dụ [7]).

Mặc dù đã được thiết lập rõ ràng rằng phần lớn quá trình xử lý của hồi hải mã liên quan đến trí nhớ (ví dụ [8–10]), các chức năng của nó mở rộng sang nhiều lĩnh vực khác bao gồm điều hòa sự thèm ăn (ví dụ [11]). Dữ liệu trên động vật gợi ý rằng tổn thương hồi hải mã làm suy giảm việc sử dụng trạng thái nội tâm để giải quyết các quyết định liên quan đến ăn uống (ví dụ [3,12,13]). Có lẽ điều tương tự cũng xảy ra ở người, với WS-diet làm suy giảm chức năng hồi hải mã, và do đó, làm suy giảm kiểm soát ăn uống phụ thuộc hồi hải mã. Báo cáo này nhằm mục đích kiểm tra những dự đoán này.

Rằng WS-diet ảnh hưởng đến chức năng hồi hải mã ở người trẻ, gầy, khỏe mạnh—song song với các nghiên cứu trên động vật thường sử dụng chuột gầy, khỏe mạnh [14]—là một phát hiện khá gần đây. Các nghiên cứu ban đầu đã xác định mối liên hệ giữa tiêu thụ WS-diet, được đánh giá bằng thước đo tần suất thực phẩm đã được xác nhận, và hiệu suất trên các bài kiểm tra thần kinh tâm lý được biết là phụ thuộc vào chức năng hồi hải mã [15–17]. Các nghiên cứu này bao gồm các bài kiểm tra về học tập liên kết cặp ngôn ngữ, trí nhớ thị giác và trí nhớ sự kiện—với các mối liên hệ đến WS-diet được duy trì ngay cả sau khi kiểm soát các nguồn biến thiên có thể khác (ví dụ tập thể dục, sức khỏe tâm thần và thể chất, v.v.). Những dữ liệu này gợi ý rằng càng tuân theo WS-diet, người ta càng có khả năng thực hiện kém trong các nhiệm vụ thần kinh tâm lý phụ thuộc hồi hải mã.

Lý thuyết hiện tại về động lực ăn uống, đặc biệt nhất là lý thuyết nổi bật kích lệ, đặt trọng tâm đặc biệt vào cơ sở thần kinh khác biệt của phần thưởng chờ đợi (muốn) và tiêu thụ (thích), nhưng ít tập trung hơn vào cách não điều chỉnh các quá trình này [20–22]. Điều chỉnh như vậy rõ ràng là quan trọng [22]. Điều này là vì động vật và con người thường xuyên gặp các tín hiệu bên ngoài liên quan

đến kết quả phần thưởng, và nếu không có một hình thức điều chỉnh nào đó, hành vi sẽ chịu sự chi phối của một loạt các ham muốn nhất thời luôn thay đổi. Do đó, điều chỉnh cho phép ưu tiên hóa các mục tiêu động cơ, và một phương tiện quan trọng để đạt được điều này là dựa trên trạng thái cơ thể nội tạng (tức là thụ cảm nội tâm) (ví dụ [20], hình 5). Trong bối cảnh động lực ăn uống, cảm giác no nên phục vụ để giảm giá trị phần thưởng của các tín hiệu thực phẩm bên ngoài (tức là giới hạn tiếp cận) từ đó kiểm soát sự thèm ăn.

Bằng chứng từ thần kinh tâm lý học lâm sàng ở người cũng nhất quán với vai trò này của hồi hải mã. Bệnh nhân HM [30] và các bệnh nhân khác bị tổn thương hồi hải mã [31,32] đều thể hiện bất thường về thụ cảm nội tâm và ăn uống. Nhiều nhà nghiên cứu đã lưu ý rằng HM hiếm khi báo cáo cảm giác đói hoặc mệt mỏi, ngay cả khi thử nghiệm đã kéo dài vượt quá lịch ăn uống thông thường của ông [33]. Những quan sát này dẫn đến một bài kiểm tra chính thức hơn, đánh giá cả khả năng thụ cảm nội tâm lẫn hành vi ăn uống của ông [30]. Trong nghiên cứu này, HM được cung cấp bữa chính thứ hai gần như ngay sau khi kết thúc bữa đầu tiên. HM không chỉ sẵn sàng ăn bữa thứ hai mà còn báo cáo ít thay đổi tương đối về cảm giác đói/no.

Một nghiên cứu gần đây đã cố gắng kiểm tra trực tiếp hơn vai trò của các quá trình phụ thuộc hồi hải mã trong kiểm soát sự thèm ăn bởi các tín hiệu no nội tâm [15]. Sử dụng thiết kế cắt ngang, những người tham gia đói thường xuyên ăn chế độ ăn lành mạnh hoặc WS-diet, xem các đồ ăn nhẹ ngon miệng quen thuộc và báo cáo mức độ họ muốn ăn chúng. Ba phát hiện đã xuất hiện. Thứ nhất, mức độ 'muốn' ăn vật giảm nhiều hơn qua bữa ăn so với mức độ 'thích'. Đây là một hình thức kiểm soát ăn uống, với đồ ăn nhẹ được đánh giá ít hấp dẫn hơn đáng kể (tức là muốn) so với vị của nó thực sự (tức là thích). Thứ hai, người tiêu thụ WS-diet báo cáo sự thay đổi nhỏ hơn về 'muốn' so với 'thích' qua bữa ăn. Thứ ba, sự thay đổi càng nhỏ giữa 'muốn' và 'thích' (tức là chỉ số kiểm soát ăn uống của chúng tôi), thì hiệu suất trên thước đo thần kinh tâm lý về HDLM càng kém.

2. Phương Pháp

2.1. Người Tham Gia

Người tham gia được tuyển dụng từ Đại học Macquarie hoặc từ nhóm người tham gia năm thứ nhất để lấy tín chỉ khóa học hoặc từ quảng cáo toàn khuôn viên trường để nhận thanh toán tiền mặt. Tất cả người tham gia được sàng lọc trước khi đăng ký để đảm bảo họ gầy, khỏe mạnh và hiện đang tiêu thụ chế độ ăn bổ dưỡng (tức là được định nghĩa là điểm dưới trung bình trên thước đo tự báo cáo WS-diet đã được xác nhận). Tiêu chí loại trừ: mang thai, bệnh chuyển hóa/thần kinh/tâm thần hiện tại hoặc trong quá khứ, dị ứng thực phẩm, ăn chay/thuần chay, không ăn thịt lợn, đang ăn kiêng, thay đổi chế độ ăn đáng kể gần đây, dùng thuốc theo toa (ngoài thuốc tránh thai và thuốc hen suyễn), sử dụng ma túy và sức khỏe kém hiện tại.

Tiêu chí đưa vào: 17–35 tuổi, BMI 17–26, điểm WS-diet dưới trung bình, thông thạo tiếng Anh và điểm thang trầm cảm, lo âu và căng thẳng (DASS) dưới 25. Người tham gia được phân bổ vào các điều kiện thực nghiệm dựa trên lịch ngẫu nhiên được xác định trước có phân tầng theo giới tính. Trên thực tế, 110 người hoàn thành Ngày 1, 105 người Ngày 8 và 102 người theo dõi vào Ngày 29.

2.2. Kích Thích

Nhóm WS-diet: Vào các Ngày 1 và 8, những người tham gia này nhận bữa sáng tại phòng thí nghiệm gồm bánh mì sandwich nướng và sinh tố sữa, giàu chất béo bão hòa và đường bổ sung (tổng KJ = 4023; 33% chất béo [19% bão hòa], 51% carbohydrate [29% đường] và 16% protein). Vào các Ngày 2–7, người tham gia được hướng dẫn ăn hai bánh waffle Bỉ vào bữa sáng hoặc tráng miệng trong 4 ngày, và đặt bữa ăn chính và đồ uống/tráng miệng từ một chuỗi đồ ăn nhanh phổ biến trong 2 ngày còn lại.

Nhóm đối chứng: Vào các Ngày 1 và 8, những người tham gia này nhận bữa sáng tại phòng thí nghiệm gồm bánh mì sandwich nướng và sinh tố sữa, ít chất béo bão hòa và đường bổ sung (tổng

KJ = 2954; 13% chất béo [5% bão hòa], 29% carbohydrate [10% đường] và 58% protein). Vào các Ngày 2–7, họ được yêu cầu duy trì chế độ ăn thông thường.

Bài kiểm tra muốn và thích: Sáu loại thực phẩm bữa sáng được sử dụng: Coco pops trong sữa; Frosties trong sữa; Froot loops trong sữa; Bánh mì giòn nhỏ với mứt; Bánh mì giòn nhỏ với Vegemite; và Bánh mì giòn nhỏ với Nutella.

2.3. Quy Trình

Ngày 1: Tất cả người tham gia báo cáo đã nhìn ăn qua đêm theo hướng dẫn. Dữ liệu tiểu sử và sức khỏe được thu thập đầu tiên. Người tham gia thực hiện bài kiểm tra học ngôn ngữ Hopkins (HVLТ) giai đoạn học. HVLТ có nhiều dạng song song có độ khó tương đương, ba trong số đó được đối trọng qua các Ngày kiểm tra 1, 8 và 29. HVLТ bao gồm ba lần học ban đầu, sau 20 phút có lần nhớ muộn. Bài kiểm tra số tiếp theo (digit span) cũng được thực hiện, không được kỳ vọng bị ảnh hưởng bởi can thiệp.

Bài kiểm tra muốn và thích trước bữa ăn sau đó được hoàn thành. Người tham gia nhận sáu loại thực phẩm thử nghiệm theo thứ tự đối trọng. Với mỗi mẫu thực phẩm, họ được yêu cầu đánh giá mức độ họ muốn ăn ngay bây giờ (neo điểm: Không chút nào, Rất nhiều). Sau đó họ được yêu cầu tiêu thụ mỗi loại thực phẩm, và đánh giá mức độ họ thích nó và muốn ăn thêm bao nhiêu.

Ngày 8: Quy trình giống hệt Ngày 1, ngoại trừ suy luận ma trận được thay thế bằng hai bảng câu hỏi. Nhật ký thực phẩm và các tài liệu liên quan được thu thập.

Ngày 29: Kiểm tra được tiến hành vào buổi sáng mà không có hạn chế về lượng thức ăn nạp vào trước đó. Bài kiểm tra HVLТ và digit span được hoàn thành. Sau đó là debriefing về mục đích cụ thể của thí nghiệm.

3. Kết Quả

3.1. Dữ Liệu Kiểm Tra Nhóm và Thao Túng

Các nhóm không khác biệt đáng kể ở bất kỳ thước đo cơ sở nào (Bảng 1). Về điểm lượng nạp WS-diet, cả hai nhóm đều ở khoảng 0,7 độ lệch chuẩn dưới mức trung bình chuẩn mực cho sinh viên ($M = 61,5$, s.d. = 13,5; $n = 2977$), cho thấy chế độ ăn nhìn chung lành mạnh hơn mức trung bình.

Trong thời gian can thiệp, nhóm WS-diet báo cáo ăn phần lớn thực phẩm mục tiêu (đồ ăn nhanh $M = 92,5\%$ [95% KTC, 88,3–96,7]; bánh waffle $M = 88,0\%$ [95% KTC, 83,9–92,0]). Nhật ký thực phẩm cho thấy sự khác biệt về lượng nạp vào khi so sánh với nhóm đối chứng, đáng chú ý với lượng chất béo bão hòa cao hơn ($p < 0,001$) và lượng đường cao hơn ($p = 0,003$), cũng như tổng năng lượng nạp vào nhiều hơn ($p = 0,003$).

Bảng 1: Thống kê mô tả (M và 95% KTC) cho các thước đo thu thập vào Ngày 1 (không có sự khác biệt giữa các nhóm, tất cả $p > 0,23$)

Biến số	Nhóm WS-diet	Nhóm đối chứng
Giới tính (nữ/nam)	33/21	30/21
Tuổi	22,0 (20,8–23,1)	22,6 (21,4–23,7)
Chỉ số khối cơ thể (BMI)	22,0 (21,4–22,7)	21,7 (21,1–22,3)
Vòng eo (cm)	77,8 (74,9–80,6)	77,4 (75,4–79,3)
Tâm trạng (điểm DASS tổng)	10,4 (8,3–12,6)	10,5 (8,4–12,5)
Điểm chế độ ăn kiểu Tây phương	50,7 (48,1–53,2)	52,9 (50,1–55,6)
Hoạt động thể chất (IPAQ Met phút)	9121,5 (5930,2–12312,8)	8166,2 (3963,4–12638,9)
TFEQ – kiểm chế	8,3 (7,2–9,5)	8,0 (6,8–9,3)

TFEQ – mất kiểm soát	5,7 (4,9–6,5)	5,9 (5,0–6,8)
TFEQ – đói bụng	5,5 (4,4–6,5)	5,8 (4,8–6,8)
Chất lượng giấc ngủ	4,3 (3,9–4,7)	4,4 (4,0–4,7)
Suy luận ma trận hiệu chỉnh (IQ)	6,3 (5,9–6,8)	6,7 (6,1–7,2)

Bảng 2: Thống kê mô tả (M và 95% KTC) cho các biến số liên quan đến lượng ăn. * Khác biệt đáng kể giữa các nhóm, $p < 0,05$.

Ngày và biến số	Nhóm WS-diet	Nhóm đối chứng
Ngày 1 (bữa sáng tại phòng thí nghiệm)		
Năng lượng nạp vào (KJ)	3495,5 (3381,2–3609,8)	2485,6 (2407,8–2563,4)*
Thể tích nạp vào (cm ³)	557,7 (539,7–575,6)	549,9 (534,0–565,7)
Δ đường huyết (mmol/l)	1,9 (1,6–2,1)	1,7 (1,4–1,9)
Δ đói bụng	-52,5 (-44,7–60,3)	-55,6 (-47,7–63,5)
Δ no bụng	56,7 (46,5–67,0)	60,4 (52,5–68,2)
Δ khát nước	-6,5 (3–16,1)	-16,3 (-7,5–25,2)
Mức độ thích bữa sáng	64,9 (56,4–73,4)	65,6 (57,6–73,6)
Mức độ no	95,9 (89,0–102,8)	100,0 (95,6–104,4)
Ngày 2–7 (lượng ăn trung bình ước tính qua nhật ký)		
Năng lượng (KJ)	10127,4 (9338,9–10916,3)	8548,8 (7745,1–9292,5)*
% protein	23,3 (22,0–24,6)	26,5 (24,6–28,3)*
% chất béo tổng	23,3 (22,3–24,4)	19,5 (17,9–21,0)*
% chất béo bão hòa	9,6 (9,1–10,1)	6,8 (6,1–7,6)*
% carbohydrate tổng	53,4 (51,7–55,1)	54,1 (51,7–56,4)
% đường	25,0 (23,3–26,6)	20,4 (17,9–22,8)*
Ngày 8 (bữa sáng tại phòng thí nghiệm)		
Năng lượng nạp vào (KJ)	3437,6 (3321,0–3554,1)	2507,4 (2427,7–2587,0)*
Thể tích nạp vào (cm ³)	548,5 (530,3–566,7)	553,5 (537,5–569,4)
Δ đường huyết (mmol/l)	1,9 (1,7–2,1)	1,9 (1,7–2,2)
Δ đói bụng	-47,2 (-36,5–57,8)	-58,8 (-51,4–66,1)
Δ no bụng	62,5 (52,5–72,6)	70,2 (63,6–76,8)
Δ khát nước	-13,2 (-4,5–21,9)	-13,9 (-6,9–20,9)
Mức độ thích bữa sáng	67,1 (58,8–75,3)	66,3 (59,1–73,5)
Mức độ no	101,1 (95,3–106,8)	100,1 (96,1–104,2)

3.2. Kiểm Soát Ăn Uống: Bài Kiểm Tra Muốn và Thích

Sự thay đổi về điểm 'muốn', 'thích' và 'muốn thêm' qua trạng thái (tức là qua bữa sáng) cho các thực phẩm bữa sáng ngon miệng, được phân tích bằng ANOVA thiết kế hỗn hợp ba chiều, với Loại đánh giá (muốn so với thích so với muốn thêm) và Ngày (Ngày 1 so với Ngày 8) là các yếu tố trong nhóm và Nhóm (WS-diet so với đối chứng) là yếu tố giữa các nhóm.

ANOVA cho thấy hiệu ứng chính của Loại đánh giá, $F(2,206) = 78,01$, $MSE = 259,95$, $p < 0,001$, $d = 1,74$, với điểm 'thích' thay đổi đáng kể ít hơn qua trạng thái so với điểm 'muốn' và 'muốn thêm'.

Quan trọng hơn, chúng tôi chỉ quan sát thấy một hiệu ứng khác: tương tác dự đoán của Loại đánh giá, Ngày và Nhóm, $F(2,206) = 3,56$, $MSE = 154,97$, $p = 0,03$, $d = 0,37$.

Phân tích tiếp theo trong nhóm WS-diet cho thấy sự khác biệt giữa điểm 'muốn' và 'thích' trước và sau bữa sáng giảm đáng kể vào Ngày 8 so với Ngày 1, $F(1,53) = 6,59$, $MSE = 183,18$, $p = 0,013$, $d = 0,71$. Quan trọng là, mẫu kết quả này phản chiếu những gì quan sát được theo chiều cắt ngang ở những người thường xuyên ăn WS-diet so với chế độ ăn lành mạnh [15].

3.3. Kiểm Tra Thần Kinh Tâm Lý

ANCOVA một chiều với bootstrap với điểm lưu giữ HVLT muộn vào Ngày 8 là biến phụ thuộc, nhóm là biến độc lập và điểm Ngày 1 là đồng biến, cho thấy hiệu ứng chính đáng kể của nhóm, $F(1,102) = 4,72$, $MSE = 138,30$, $p = 0,032$, $d = 0,43$. Nhóm WS-diet có điểm lưu giữ thấp hơn đáng kể vào Ngày 8 ($M = 92,0\%$ [95% KTC, 88,5–95,4]) so với nhóm đối chứng ($M = 97,0\%$ [95% KTC, 94,2–99,9]). Không có sự khác biệt theo nhóm về điểm digit span vào Ngày 8.

Phân tích tương tự cho thấy không có hiệu ứng nhóm về điểm lưu giữ HVLT vào Ngày 29, cho thấy tác động của chế độ ăn WS-diet lên HDLM có thể hồi phục sau ba tuần.

Bảng 3: Hiệu suất HVLT qua thí nghiệm (M và 95% KTC).

Ngày và biến số	Nhóm WS-diet	Nhóm đối chứng
Ngày 1		
Lần học 1	6,4 (5,9–7,0)	6,8 (6,3–7,2)
Lần học 2	9,2 (8,7–9,7)	9,2 (8,7–9,7)
Lần học 3	10,2 (9,6–10,7)	10,2 (9,7–10,6)
Lần nhớ muộn	9,6 (9,0–10,2)	9,6 (9,2–10,1)
% lưu giữ muộn	93,1 (90,5–95,7)	93,8 (91,1–96,5)
Ngày 8		
Lần học 1	6,3 (5,8–6,8)	6,5 (6,1–6,9)
Lần học 2	8,9 (8,4–9,5)	9,5 (9,0–10,0)
Lần học 3	9,9 (9,4–10,5)	10,3 (9,8–10,7)
Lần nhớ muộn	9,3 (8,7–9,9)	10,0 (9,5–10,4)
% lưu giữ muộn	92,0 (88,5–95,4)	97,0 (94,2–99,9)
Ngày 29		
Lần học 1	6,7 (6,1–7,2)	6,7 (6,2–7,1)
Lần học 2	9,4 (8,9–10,0)	9,2 (8,7–9,7)
Lần học 3	10,5 (10,0–11,0)	10,1 (9,6–10,7)
Lần nhớ muộn	9,8 (9,2–10,4)	9,7 (9,1–10,3)
% lưu giữ muộn	92,4 (89,4–95,1)	94,2 (91,4–96,5)

3.4. Mỗi Quan Hệ Giữa HDLM và Thước Đo Kiểm Soát Ăn Uống

Chúng tôi tính toán một điểm duy nhất cho mỗi người tham gia phản ánh kết quả chính từ bài kiểm tra muốn và thích—điểm kiểm soát ăn uống. Điểm này là sự khác biệt giữa điểm 'thích' và 'muốn' sau bữa sáng, trừ đi trước bữa sáng, được tính cho Ngày 1 và Ngày 8. Điểm Ngày 1 sau đó được trừ đi từ điểm Ngày 8, cho giá trị trung bình là 9,5 [95% KTC, 2,1–16,8] ở nhóm WS-diet và -3,5 [95% KTC, -11,4–4,4] ở nhóm đối chứng.

Hệ số Spearman ρ cho thấy mối quan hệ đáng kể giữa điểm kiểm soát ăn uống và sự thay đổi trong điểm lưu giữ HVLT muộn theo Ngày. Sự giảm lớn hơn trong điểm HVLT qua nghiên cứu

được liên kết với hiệu ứng giảm của trạng thái lên điểm 'muốn' và 'thích', ρ [105] = 0,25, p = 0,01, d = 0,52. Trong nhóm WS-diet, mối quan hệ này đáng kể, ρ [54] = 0,46, p < 0,001, d = 1,01. Không có mối quan hệ ở nhóm đối chứng (ρ = 0,01). Sự khác biệt về hệ số tương quan giữa các nhóm là đáng tin cậy, Z = 2,35, p < 0,02, d = 0,47.

4. Thảo Luận

Một tuần phơi nhiễm với WS-diet gây ra sự suy yếu có thể đo lường được trong kiểm soát ăn uống, được đo bằng hai điểm đánh giá chính trên bài kiểm tra muốn và thích. Trước can thiệp, người tham gia xem các thực phẩm bữa sáng ngon miệng và đánh giá mức độ họ muốn ăn chúng, và sau đó mức độ họ thích vị của chúng thực sự. Bài kiểm tra này được lặp lại sau khi người tham gia đã ăn đến no. Qua các bài kiểm tra trước và sau bữa ăn này, điểm 'muốn' giảm nhiều hơn nhiều so với điểm 'thích' về vị. Biểu hiện của kiểm soát ăn uống này—tức là kỳ vọng rằng thực phẩm kém hấp dẫn hơn vị thực sự—đã thay đổi ở những người tham gia sau can thiệp chế độ ăn kiểu Tây phương.

Chúng tôi cũng phát hiện rằng WS-diet gây ra sự suy giảm trong hiệu suất HDLM ở nhóm WS-diet. Điều này sao chép một minh chứng trước đó về hiệu ứng này [7] và song song với các phát hiện trong tài liệu rộng lớn trên động vật (ví dụ [1–6]). Sự suy giảm HDLM quan sát được tương quan mạnh mẽ với sự thay đổi trong kiểm soát ăn uống được đo bởi bài kiểm tra muốn và thích, gợi ý một cơ sở hồi hải mã chung có thể xảy ra cho hiệu ứng này.

Chúng tôi cũng đã kiểm tra khả năng hồi phục của sự suy giảm HDLM do chế độ ăn gây ra, nhận thấy rằng sự khác biệt nhóm không còn đáng kể sau ba tuần sau can thiệp. Tuy nhiên, chưa rõ liệu điều này phản ánh sự suy giảm hiệu suất ở nhóm đối chứng hay sự hồi phục ở nhóm WS-diet. Trong khi nghiên cứu này không thể kết luận chắc chắn khả năng nào có thể đúng, chúng tôi lưu ý rằng khả năng hồi phục được quan sát thấy trong các nghiên cứu trên động vật sử dụng phơi nhiễm chế độ ăn kiểu Tây phương ngắn hạn [36].

Một số tác giả đã gợi ý rằng hồi hải mã đặc biệt dễ bị tổn thương bởi các yếu tố môi trường. Các yếu tố được xác định làm suy giảm chức năng hồi hải mã bao gồm đói tháo đường loại II (ví dụ [67]), mất ngủ (ví dụ [68]), căng thẳng (ví dụ [69]), phơi nhiễm với độc tố môi trường (ví dụ [70]) và trầm cảm (ví dụ [71]). Tất cả các yếu tố này phổ biến trong các xã hội phương Tây và có thể kết hợp với WS-diet để gây ra tổn thương cấp tính và về lâu dài, tích lũy cho hồi hải mã.

Kết luận, một tài liệu lớn trên động vật chứng minh rằng WS-diet ảnh hưởng bất lợi đến hồi hải mã. Nghiên cứu hiện tại gợi ý điều tương tự xảy ra ở người, trong đó một tuần phơi nhiễm với WS-diet gây ra sự giảm hiệu suất HDLM, ngoài ra còn có những thay đổi trong kiểm soát ăn uống, được đo bởi bài kiểm tra muốn và thích. Độ lớn của những thay đổi này trong HDLM và kiểm soát ăn uống tương quan mạnh mẽ, ngụ ý một cơ sở chung có thể có cho các hiệu ứng này trong hồi hải mã, và do đó là vai trò của hồi hải mã trong kiểm soát ăn uống. Hơn nữa, thí nghiệm này, cùng với những thí nghiệm từ các nghiên cứu trên động vật và người khác được trích dẫn ở đây, gợi ý rằng WS-diet gây ra suy giảm thần kinh-nhận thức sau phơi nhiễm ngắn hạn.

Đạo Đức, Tiếp Cận Dữ Liệu và Tài Trợ

Quy trình được phê duyệt bởi Ủy ban Đạo đức Nghiên cứu Con người của Đại học Macquarie (phê duyệt 5201820352408). Sự đồng ý bằng văn bản được cung cấp bởi mỗi người tham gia. Dữ liệu đã được tải lên dưới dạng tài liệu bổ sung điện tử, tệp Excel. Công trình này được hỗ trợ bởi khoản tài trợ từ Hội đồng Nghiên cứu Úc, DP150100105.