

を選ぶ必要があると考えた。そのような課題としては、空間的ワーキングメモリ課題とゴーノーゴー課題がある。私は、過去30年間、サルの前頭葉の機能の研究を行って来たが、1971年以来ワーキングメモリ課題、1985年以来ゴーノーゴー課題の神経細胞レベルで研究を行って来た。そして、両課題の行われる時に神経細胞がどのように働いて、行動が行われるか、ほぼ、理解している。10秒の時間遅れのあるワーキングメモリ課題は、ヒトでは生後10ヶ月で、サルでは生後5ヶ月で出来るようになる。1秒の時間遅れのゴーノーゴー課題は、サルは生後3ヶ月でできるが、ヒトでは報告がないのいつできるようになるか解らないが、生後数カ月ごろと予想できる。そこで、易しい前頭連合野性課題をブランピング課題にすると良いと考えた。

しかし、ブランピング課題の成績が、習慣的ジョギング変わるかどうか、実際に実験結果を得るまではわからない。易しい課題を組み合わせて出来たブランピング課題であるから、容易に学習されると思われるので、習慣的ジョギングで改善されることが期待出来た。最近 Baddeley ら(2001)は、2課題を同時に行うと、Alzheimer's Disease 老人では、1課題よりも障害され易いことを報告している。本研究で用いるブランピング課題もその傾向があると考えられる。

2) ジョギング中に、前頭連合野が確実に働いてい入ることを推論できるように、ジョギング群の被験者には、ジョギングを始め前に、目標地、とそこまでの大まかな地図を画いてもらい、ジョギングのあとには、

目的地までに要した時間と地図を画いてもらった。

3) ブランピングテストとその他のテスト
テストには、座り机の上の2台のパソコンのディスプレイとマウスを使う。マウスを押すと、右のディスプレイ上に直径3cmの円形が0.2秒間、矩形上に配列した8箇所の中の1箇所に、手掛かり刺激として、現れる。被験者はその場所を覚える。そのあとは遅延期となる。この時期に左のディスプレイ上に直径5cmの非定形図形(ゴー刺激の信号またはノーゴー刺激の信号)が0.1秒現れる。ゴー刺激お時はマウスから3秒以内に手を放し、ノーゴー刺激の時には手を3秒以上放さないでいる。この反応を2回繰り返す。そのあと、右のディスプレイ上に8箇所に円形がつく。被験者は、手掛かり期の信号の場所を、マウスから手を放して、手の指で押す。次の試行となる。ゴーおよびノーゴー刺激とゴーおよびノーゴー刺激の関係は、6回正解が続くと反転させる。この課題は約100回繰り返す。ブランピングテストだけでなく、要素課題であるワーキングメモリ課題とゴーノーゴー課題、および単純反応課題も行った。

C. 研究結果とD. 考察

ジョギング開始前のコントロール時期には、ブランピング課題の成績は、ジョギング群でも非ジョギング群でも、正答率は65%であった。6週間後、正答率は、ジョギング群で81%になり、非ジョギング群では71%であった。12週間後、正答率は、ジョギング群で95%になり、非ジョギング群では71%であった。正答率は、両群で有意に違っていた(ANOVA,

F(2,12)=4.76, $p<0.018$)。また、ジョギング群では、コントロールに較べて、正答率は、6週間後、12週間後とも、有意に良くなっていた。ワーキングメモリー課題、ゴーノーゴー課題および単純反応課題では、ジョギング群にブランディング課題に見られるような変化は見られなかった。

ブランディング課題の成績の改善は、含まれている遅延反応だけの正答率は91%から99%に、ゴーノーゴー反応だけの正答率は91%から96%に改善されているので、軽いジョギングによって、ワーキングメモリーの能力とゴーノーゴーの反応選択の能力も良くなっている。

つまり、習慣的ジョギングによって、ブランディング課題の成績が良くなったと言える。ヒトでも、動物でも、走ったり、歩いたりした時に、前頭連合野が働いたという報告は1つもない。

もしも、習慣的ジョギングを続けるのに、前頭連合野が働いているのならば、習慣的ジョギングを続ければ、前頭連合野の働きがよくなることが期待される。結果から見てそのようなことが起こっていると思われる。この発表を、Soc. for Neurosciencの第31回年次大会で発表した(1)。すると、学会がPress Conference InterviewのExerciseを準備し、それに参加をを頼まれた。このInterviewでなにが取り上げられるか、学会がMass Mediaに人たちのために用意した文を資料1としてつける。このInterviewをAmerican Academy of NeurologyのNeurology Todayの2002年2月でとりあげ、紹介しているので、資料2としてつける。多くの新聞が報じているが、日本の読売新聞が取り上げた記事を

資料3につける。

E. 結論

習慣的ジョギングによって、前頭連合野が必要とする課題、ブランディング課題の成績が良くなった。

F. 健康危険情報

該当するものはない。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Harada T, Okagawa S, Kubota K. Habitual jogging. Soc. Neurosci. Abstr. 27, Program No. 311.17, 2001.
2. Miyai I, Tanabe H C, Sase I, Eda H, Oda I, Konishi I, Tsunazawa Y, Suzuki T, Yanagida T, Kubota K. Cortical mapping of gait in humans: a near-infrared spectroscopic topography study. NeuroImage 2001; 12: 1186-1192.3. Miyai I, Suzuki T, Mikami A, Kubota K, Volpe B T. Patients with capsular infarct and Wallerian degeneration show persistent regional premotor cortex activation on functional Magnetic Resonance imaging. J. Stroke Cerebrovas. Dis. 2001; 210: 216.
4. Nakamura K, Kawashima R, Sugiura M, Kato T, Nakamura A, Hatano K, Nagumo S, Kubota K, Fukuda H, Ito K, Kojima S. Neural substrates for recognition of familiar voices. A PET study. Neuropsychologia 2001; 39: 1047-1054

H. 知的所有権の取得状況

特になし

参考にした他人の業績

Baddeleey A D, Baddeley H A, Bucccks R S,
Wilcock G K. Attentional control
in Alzheimer' s disease. Brain 2001; 124:
1492-1508.

Brain, Editorial. Theoretical and
practical implications of dual-task
performance in Alzheimer' s disease.
Brain 2001; 124: 1479-1481.

Koechlin E, Basso G, Pietrini P, Paanzer
S, Grafman J. The role of the
anterior prefrontal cortex in human
cognition. Nature, 1999; (6732) 148-151.

三次元図形の認知と道順記憶の脳内メカニズムの研究

分担研究者 酒田 英夫 聖徳栄養短期大学教授

研究要旨

高次脳機能の中でも空間的認知機能は言語機能より顕著に加齢の影響を受けることが知られている。そこで我々は高齢者脳機能障害の早期診断とリハビリテーションに役立てるために、空間認知の中枢である頭頂連合野で空間視と空間記憶のメカニズムを調べている。第一のテーマとして立体視の高次領域である後部頭頂間領域（CIP野）で見つけた平面方位選択性ニューロンが両眼視差と単眼視の奥行きがかりの両方の情報を統合して平面の三次元的な傾きを識別していることを明らかにした。この結果はCIP野が単に立体視だけでなく一般に三次元図形とその傾きの識別に関わっていることを示唆する。もう一つのテーマとしてサルに人工現実感で組み立てた建物の中でゴールの部屋に行く道順を憶える課題を学習させ、頭頂葉内側面のPGM野（7m野）で、ある特定の場所に行った時に活動する「場所細胞」を記録した。

A. 研究目的

高次脳機能の中でも空間的認知機能は言語機能よりも著明に加齢の影響を受けることが知られている。大脳皮質の中で主に空間認知に関係する領域は頭頂連合野であり、その破壊症状として視覚的空間失認、構成失行、地認的失認などが知られている。これまでの研究でサルの後部頭頂間領域（CIP野）が立体視の高次領域であることが分かった。しかし頭頂葉損傷による空間視の障害は立体の模写にも表れるから頭頂葉ニューロンは絵画的な単眼性奥行きがかりにも反応する可能性がある。本研究の第一の目的はCIP野ニューロンが両眼性および単眼性の奥行きがかりをどの様に処理して三次

元図形の識別を行っているかを明らかにすることである。本研究の第二の目的は地認的失認に関連して頭頂連合野が道順の記憶に果たす役割を明らかにするためサルに人工現実感を使った道順記憶の課題を学習させ、課題遂行中に頭頂葉のニューロン活動を記録することによって、ゴールの方向といろいろな場所を記憶するニューロンを見つけることである。

B. 研究方法

1. ニホンザルに偏光メガネをかけて三次元コンピュータグラフィックスによる立体視ディスプレイの画面を見せ、平面の三次元的な傾きを識別する遅延見本合せ課題を

訓練して課題遂行中に CIP 野ニューロンの活動を記録する。刺激には 1) 純粹に両眼視差の手がかりだけのランダムドット・ステレオグラム、2) 単眼性の奥行手がかりとしてテクスチャー（肌理）の勾配と輪郭の遠近法による傾き、などを与え両者の相互作用を調べる。さらに平面方位選択性ニューロンが記録された部位に GABA 作動薬のムシモールを微量注入して可逆的機能ブロックを行い平面方位識別課題の成績に対する効果を調べた。

2. サルに人工現実感（バーチャルリアリティー）のシステムで大型の立体視ディスプレイに提示した 2 階建ての建物の中をジョイ・スティックの操作で（前進・左折または右折して）移動するように訓練し、ゴールの部屋の映像を見せたら、入り口からその部屋までガイドなしで行く記憶誘導型の道順課題を学習させ、課題遂行中のニューロン活動を記録する。

C. 研究結果

1. 平面方位選択性ニューロンにおける両眼性手がかりと単眼性手がかりの相互作用：2 頭のニホンザルの頭頂葉の後部頭頂間領域（CIP 野）で 62 個の平面方位選択性ニューロンの活動を記録した。正方形のプレートを前後、左右、および斜の 8 方向に傾けて方位選択性を調べた結果、大部分（2/3）は両眼視差と遠近法の手がかりを合わせた刺激に対して最もよい反応を示したが、両眼視差だけの刺激で最大の反応を示すものが 1/3 あり、遠近法の手がかりだけで最大の反応を示すものはほとんどなかった。本年度はさらに 1 頭のニホンザルでテクスチャーの効果を詳しく調べた。

テクスチャー（肌理）の勾配の効果は遠近法より強く、全部で 77 個のニューロンのうち肌理の勾配だけで最大の反応を示すものが 17% あり、両眼視差だけで最大の反応を示すものは 22% であり、残り 61% は両眼視差の勾配と肌理の勾配の両方を合わせた刺激に最大の反応を示した。テクスチャーとしてはドットパターンの他に格子縞模様でも同じような傾きに反応した。従って平面方位選択性ニューロンは両眼視差の手がかりだけでなく単眼性の奥行手がかりを取り入れて平面の三次元的傾きを識別していることが明らかになった。さらにサルの心理物理学実験として肌理の勾配を見本刺激とし、両眼視差の勾配をテスト刺激として遅延見本合わせ課題を行った結果この両方に共通の平面の傾きを識別していることを示す成績が得られた。したがって行動面からもサルが両眼性の手がかりと単眼性の手がかりの両方を使って平面の傾きを識別していることが示された。一方、CIP 野に抑制物質ムシモールを注入して機能ブロックを行うと平面方位識別課題の成績が有意に低下したので、この領域が平面の傾きの知覚に重要な役割を果たしていることが証明された。以上の結果を総合すると CIP 野で両眼視差と絵画の手がかりを統合して三次元的図形識別に必要な表面の幾何学的特徴の情報処理をしていることが証明されたのでこの領域またはその近傍に三次元図形識別を行うニューロン群がある可能性が高い。

2. 頭頂葉における道順記憶関連ニューロンの記録：まずサルに人工現実感のシステムによる道順記憶課題を学習させた。このシステムで作った建物は 2 階建・14 室か

ら成りエレベーターで2階に上れるようになっていて、はじめはジョイスティック字の操作によりパイロットのあとについていくつかのチェックポイントで止まり廊下の角を曲がってゴールの部屋まで行く視覚誘導型課題で訓練し、最終的にはゴールの部屋のイメージを出したあと、出発点の映像にもどすと、記憶した道順をたどってゴールの部屋に到達する記憶誘導型課題を習得した。最終的には事務室、図書室、訓練室など5つのルートをマスターした。さらに出発点を変えて別の方向から同じ目標に行く課題も比較的短期間に学習した。そこで本年度はいよいよ頭頂葉のニューロン活動を記録する実験にとりかかった。その結果、5種類のルートのうちどれか一つのルートで、ある場所にさしかかった時にだけ発射活動を示すニューロンがいくつか記録された。これは O'Keefe がラットの海馬で記録した「場所細胞」に非常に近いニューロンである。記録部位は頭頂葉内側面の PGM または 7m 野でヒトでは同じ領域の損傷によって道順記憶の障害が起きることが知られている。この領域に道順記憶の基礎となる各場所の情景を記憶する細胞がはじめて記録された意義は大きい。

D. 考察

1. CIP 野の平面方位選択性ニューロンの実験で頭頂葉のニューロンが両眼立体視による手がかりだけでなく単眼視の絵画的手がかりも取り入れて平面の三次元的な傾きを識別していることが証明された。三次元図形はいくつかの平面と曲面の組合せでできているので最終的にはこの領域で両眼性、単眼性両方の手がかりから三次元図形を識

別している可能性が高い。

2. 人工現実感のシステムを使ってサルに道順を記憶させその時のニューロン活動を記録するという実験パラダイムは世界でまだだれも試みていない。今回5つのルートの学習に成功し、頭頂葉内側部 (PGM 野) で途中のある特定の場所で活動する場所細胞が記録されたことはこの領域が道順の記憶に重要な役割をはたし、そこに住み慣れた環境のいろいろな場所を長期間記憶するニューロン群があることを強く示唆する。今まで「場所細胞」が記録された海馬は比較的新しい近時記憶に関係する領域と考えられているので長期間の訓練の結果獲得された空間的記憶が頭頂連合野に貯えられているとすると、記憶系の中での連合野と海馬の役割分担を明らかにすることができる期待される。

E. 結論

サル頭頂連合野が立体視の高次中枢であるばかりでなく単眼の奥行き手がかりを取り入れて三次元図形認知の中核として働いている可能性が高くなった。また道順記憶の学習の成功と「場所細胞」の記録によって頭頂連合野の空間記憶における役割と地認的失認のメカニズムを解明できる見通しが開けた。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) Nakamura H, Kuroda T, Wakita M, Kusunoki M, Kato A, Mikami A, Sakata H, Itoh K From three-dimensional space vision to prehensile hand movements: the lateral intraparietal area links the

area V3A and the anterior intraparietal
area in macaques J. Neurosci
21(20):8174-8187 2001

2)Tsutsui K, Jiang M, Yara K, Sakata H,
Taira M Integration of perspective and
disparity cues in
surface-orientation-selective neurons
of area CIP J. Neurophysiol
86(6):2856-2867 2001

3. 參考資料

20010094

31p-92pは雑誌/図書等に掲載された論文となりますので
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。

「研究成果に関する一覧表」

もの忘れ外来の意義と可能性

宇野正威

精神科治療学 17(3) p.269-274 2002

Donepezil Hydrochloride Preserves Regional Cerebral Blood Flow in Patients with Alzheimer's Disease

Nakano S, Asada T, Matsuda H

The journal of Nuclear Medicine 42(10) P1441-1445

Integration of Perspective and Disparity Cues in Surface Orientation Selective Neurons of Area CIP

Ken-ichiro Tsutsei, Min Jiang, Kazuo Yara

Journal of Neurophysiol 86(12) 2001 p.2856-2867

From three-dimensional space vision to prehensile hand movements: the lateral intraparietal area links the area V3A and the anterior intraparietal area in macaques.

Nakamura H, Kuroda T, Wakita M, Kusunoki M, Kato A, Mikami A, Sakata H, Itoh K.

J Neurosci 2001 Oct 15;21(20):8174-87

Cortical mapping of gait in humans: a near-infrared spectroscopic topography study.

Miyai I, Tanabe HC, Sase I, Eda H, Oda I, Konishi I, Tsunazawa Y, Suzuki T, Yanagida T, Kubota K.

Neuroimage 2001 Nov;14(5):1186-92

Patients With Capsular Infarct and Wallerian Degeneration Show Persistent Regional Premotor Cortex Activation on Functional Magnetic Resonance Imaging

Ichiro Miyai, Tsunehiko Suzuki, Akichika Mikami et al

Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases 10(5) 2001 P.210-216

Neural substrates for recognition of familiar voices: a PET study

Katsuki Nakamura, Ryuta Kawashima, Motoaki Sugiura, Takashi Kato

Neuropsychologia 39 2001 P1047-1054

SFN 2001 Itinerary

Monday, Nov. 12 AM Poster Presentations				
Day/Time	Location	Prog. #/Type	Authors	Title
Monday, Nov. 12, 8:00 AM - 9:00 AM	Exhibit Hall UU-20	311.17 Poster	<u>T.Harada</u> * ; S.Okagawa; K.Kubota	HABITUAL JOGGING IMPROVES PERFORMANCE OF PREFRONTAL TESTS

SFN 2001 Itinerary - Selected Abstracts

Program Number: 311.17

Day / Time: Monday, Nov. 12, 8:00 AM - 9:00 AM

HABITUAL JOGGING IMPROVES PERFORMANCE OF PREFRONTAL TESTS

T.Harada* ; S.Okagawa; K.Kubota

Management Information Systems, Nihen Fukushi Univ, Handa, Japan

We studied the effect of habitual jogging on frontal lobe functions. We assumed that the prefrontal and motor cortices are actively functioning during jogging. Seven healthy young subjects performed jogging for 12 weeks about 30 min per day, 2 or 3 times per week at an intensity of 60-70% of their heart rate maximums. Each jogging trail, the subjects drew their planning course before, then they drew the course to completion more detailed. We tested maximal oxygen uptake after 12 weeks of training, using a breath-by-breath analysis. We also compared the results of three frontal tests which are known to require normal prefrontal functions: 1) a visuospatial delayed-response task (DR) with 10-s delay periods, 2) a go/no-go task (GNG), and 3) a branching task (BR), i.e., a main delayed-response task in which, during the delay period, a subroutine go/no-go task was inserted. In these tests, visual cue stimuli were shown on a computer display and the subjects responded by releasing their hands from the mouse. After 12 weeks of jogging training, the correct performance rate of DR, GNG, and BR significantly increased, while their maximal oxygen uptake values increased by 1.7%. Their reaction times became shorter in DR, DR on BR, and go trials of GNG on BR. Since the subjects did not practice these tasks, and performed them only during testing, it is hard to ascribe the improvement solely to learning. We suggest that the observed improvements were due to changes in the function of the prefrontal or motor cortices in response to jogging.

Supported by: Meiji Life Insurance Company

SOCIETY FOR NEUROSCIENCE

31st ANNUAL MEETING

NOVEMBER 10 - 15, 2001

**Information from news releases is embargoed until
after the time of a press conference.**

**Information from all other presentations, including lay-language
summaries, is embargoed until after the time of presentation.**

For more information, contact:

November 10 - 15:

Press Room, San Diego
Convention Center, 619-525-6250.

After November 15:

Joe Carey, Leah Ariniello or
Mary McComb at 202-462-6688.

News releases are organized according to the sequence of press conferences. **Please contact speakers either in person or by phone before quoting from their work.** Kindly send copies of stories based on this meeting to the Society for Neuroscience, 11 Dupont Circle, NW, Suite 500, Washington, DC 20036, to the attention of Joe Carey. Thank you very much.

EXERCISE

Press Conference: Tuesday, November 13, 10:30 AM

V. Reggie Edgerton, PhD, University of California, Los Angeles
310-825-1910

Kisou Kubota, MD, Nihon Fukushi University, Japan *
81-568-61-3259

Fernando Gomez-Pinilla, PhD, University of California, Los Angeles **
301-206-9693

David Albeck, PhD, University of Colorado, Denver ***
303-556-6718

* Abstract 311.17

** Abstracts 906.3, 906.1

*** Abstract 532.19

It's common knowledge that physical activity helps keep your body lean and in prime working order. Now researchers find evidence that treks to the gym also can tone up the function of your nerve cells and boost learning, memory and neural healing. The studies may lead to new ways to maintain a healthy brain and new treatments for traumas or ailments that harm nerve cell function.

In one human study researchers found that joggers performed better than non-joggers on a series of learning and memory tasks that required the use of the prefrontal cortex. This brain area, located behind the forehead is known for its ability to carry out complex functions.

“Jogging clearly improved prefrontal functions, involving learning and memory,” says Kisou Kubota, MD, of Nihon Fukushi University in Japan.

In the study, Kubota and his colleagues compared seven young healthy joggers with seven young healthy non-joggers. The joggers ran for about 30 minutes, two to three times per week for 12 weeks at an intensity of 60 to 70 percent of their maximum heart rate. Before and after the training period, the researchers tested prefrontal function with three memory tasks using a computer. The first task required the participants to memorize a goal location. The second task first involved memorizing signs that meant they should respond and go forward in the program or not respond and stop their activity. Then they had to complete the program by accurately interpreting the signs they

encountered. In the third task, the participants had to perform the first task while completing the second task. This mixing of tasks makes it difficult to complete.

“The tests showed that joggers had a clear improvement in prefrontal function over non-joggers,” says Kubota. “These improvements, however, went down when the joggers stopped their training, which suggests that ongoing exercise is required to maintain the benefit.”

As a next step, the researchers plan to use brain imaging to measure prefrontal activity activity in both young and aged joggers. “We hope that a better understanding of the relationship between the brain and running may help us find ways to treat those with mobility problems, such as patients who suffered a stroke,” says Kubota. “We also may be able to find a way to use exercise and running to help aged people and those with Alzheimer’s disease who tend to perform worse on some complex prefrontal learning and memory tasks.”

Researchers believe that one likely mediator of exercise's effect on learning and memory is brain-derived neurotrophic factor or BDNF. This protein, known to have a critical role in the repair and maintenance of neural circuits, was previously tied to memory. For example in earlier work, Fernando Gomez-Pinilla, PhD, of the University of California in Los Angeles, and his colleagues found that following voluntary exercise, levels of BDNF increased in the hippocampus, a brain area involved with learning and memory.

In his latest work, Gomez-Pinilla reports that BDNF carries out its effect on cognition as well as cell repair and maintenance by increasing the amount of synapsin I, a protein involved with the transmission of information between cells, known as the

synapse.

“The results open the possibility that exercise has a more fundamental role in neural function than previously believed,” says Gomez-Pinilla.

In the study, the scientists found that animals that learned a memory task faster had more BDNF and synapsin I in the hippocampus than poor learners. They also examined the hippocampus brain area of rats that voluntarily exercised on a running wheel. They found increases in BDNF and synapsin I as well as evidence of an increase in the molecule through which BDNF exerts its action, known as the TrkB receptor. Furthermore, synapsin I did not increase when they blocked the action of BDNF through the TrkB receptor with a special agent.

“Our results indicate that exercise activates the BDNF system via the TrkB receptor to increase levels of synapsin I in the hippocampus,” says Gomez-Pinilla.

In a second part of the study, the researchers show how exercise can increase activity of this pathway to help rats overcome poor cognitive function caused by nutritional factors.

“A typical diet of most industrialized western societies, high in saturated fat and refined carbohydrates (HFS), can contribute to cognitive decline,” says Gomez-Pinilla. “We found that the diet carries out this decline through the BDNF and synapsin I pathway.”

Rats fed the HFS diet performed poorly on a memory task and had reduced BDNF and synapsin I in the hippocampus. Furthermore, the HFS diet reduced growth-associated protein 43 and cyclic AMP response element-binding protein, which aid learning and memory. “We demonstrated, however, that voluntary physical activity for

as short as two months reverts the effects of the HFS diet,” says Gomez-Pinilla. Also exercised rats that were maintained on the HFS diet did not experience the cognitive decline and BDNF deficiency seen in sedentary HFS diet rats. “This suggests that exercise can be used as compensatory strategy to ameliorate the effects of an unhealthy diet on both cognition and neural function,” he adds.

Other new work from Gomez-Pinilla's group indicates that the benefits of exercise also reach to the spinal cord. Like in the brain, researchers found that rats that voluntarily exercised on a running wheel had increases in their spinal cord of BDNF, synapsin I, TrkB receptor, growth-associated protein 43 and cyclic AMP response element-binding protein.

“The increase in molecule activity, which links to learning, memory and neural healing, suggest that the spinal cord is equipped with mechanisms to help it recover from damage,” says Gomez-Pinilla. “Our research shows that physical activity may help launch these mechanisms into action and may be useful in treating spinal cord injuries.”

Other researchers at the University of Colorado in Denver found that even a light exercise routine can create the beneficial BDNF effect in rats.

“Our study found, for the first time, that mild physical exercise, in the form of low-intensity treadmill running, was sufficient to increase the level of BDNF in the hippocampus brain area,” says David Albeck, PhD.

Previous reports by other researchers showed that high-intensity physical exercise stimulated BDNF expression in the brain. But high-intensity forced treadmill running sometimes is also a stressful experience, creating an increase of stress hormones. These

hormones can suppress BDNF production, canceling out the BDNF rise from the exercise, according to Albeck.

In the new report, researchers studied nineteen rats for seven weeks under various exercise conditions. They found that the rats that were forced to conduct a mild exercise regimen of treadmill running for eight to 20 minutes, five days a week, had a significant increase of BDNF.

“The finding may lead to new non-invasive ways to help people who have abnormally high levels of stress hormones and don’t produce enough BDNF on their own, such as depressed patients and the elderly,” says Albeck. “An exercise-induced elevation of BDNF may restore proper regulation of stress hormones and sufficiently raise low levels of BDNF.”

As a next step, the researchers plan to test whether mild exercise can boost BDNF in aged rats with low BDNF levels. “Aged rats often develop problems with short-term memory processing, similar to symptoms often reported in older people,” says Albeck. “Enhancing BDNF expression in the brains of older rats may enhance their memory.”

20010094

103P－105P は雑誌/図書等に掲載された論文となりますので
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。

「研究成果の刊行に関する一覧表」

Studies confirm benefit of exercise on aspects of brain function

Paula Moyer

Neurology Today 2(2) February 2002

軽く走ると頭が良くなる

週二・三回の軽いジョギングで短期の記憶力が向上することが、日本福祉大の久保田誠教授（元京都大霊長類研究所長）らの研究で明らかになった。記憶など脳の高次機能と運動の関連は近年注目され、運動によって神経細胞の成長を促す物質が増えたり、うつ症状が改善したりするといふは知られているが、運動によって頭の働きが良くなることとが直接確かめられたのは初めて。

日福大教授、記憶力の変化調査

男女各七人を週二・三回の軽いジョギングをする組と、しない組に分け、短期の記憶（ワーキングメモリ）を使う問題にどれだけ正しく答えられるか調べた。ワーキングメモリは頭の中で極めて短時間保たれる記憶。

研究では、①画面に表示される標的の場所を十秒後に思い出す②ある特定の図形が示された時にパソコンのマウスを動かす③という問題を出し、ワーキングメモリの働きを調べた。

当初、正答率は65%程度でほぼ等しかったが、十二週間後、ジョギング組は正答率が95%まで上昇し、しなかった組は70%ほどにとどまった。ジョギングをやめると六週間後に正答率は約85%に低下した。

久保田教授は「問題の適切な設定が難しく、運動とワーキングメモリの関係を明確に示した研究はこれまでなかった」と話し、アルツハイマー病などの新たな診断法の開発につながるのではと期待している。

やめると再びダウン

走ると頭良くなる！

元京大霊長類研究所長ら解明

週二・三回の軽いジョギングで短期の記憶力が向上することが、日本福祉大の久保田誠教授（元京都大霊長類研究所長）らの研究で明らかになった。記憶など脳の高次機能と運動の関連は近年注目され、運動によって神経細胞の成長を促す物質が増えたり、うつ症状が改善するといふは知られているが、運動によって頭の働きが良くなることとが直接確かめられたのは初めて。

研究では、①画面に表示される標的の場所を十秒後に思い出す②ある特定の図形が示された時にパソコンのマウスを動かす③という問題を出し、ワーキングメモリの働きを調べた。

当初、正答率は65%程度でほぼ等しかったが、十二週間後、ジョギング組は正答率が95%まで上昇し、しなかった組は70%ほどにとどまった。ジョギングをやめると六週間後に正答率は約85%に低下した。

久保田教授は「問題の適切な設定が難しく、運動とワーキングメモリの関係を明確に示した研究はこれまでなかった」と話し、アルツハイマー病などの新たな診断法の開発につながるのではと期待している。

走ると

週二・三回の軽いジョギングで短期の記憶力が向上することが、日本福祉大の久保田誠教授（元京都大霊長類研究所長）らの研究で明らかになった。

研究では、①画面に表示される標的の場所を十秒後に思い出す②ある特定の図形が示された時にパソコンのマウスを動かす③という問題を出し、極めて短時間保たれる記憶（ワーキングメモリ）の働きを調べた。

当初、正答率は65%程度でほぼ等しかったが、十二週間後、ジョギング組は95%まで上昇し、しなかった組は70%ほどにとどまった。ジョギングをやめると六週間後に約85%に低下した。

頭良くなる

読賣新聞

2002年(平成14年) 1月18日 金曜日