

# ヒトの一過性低強度ランニングが記憶固定化に与える効果

—脳内覚醒機構に着目して—

山内 斗亜 (筑波大学)

## 1. 目的

低強度運動は海馬の短期記憶を促進するが (Suwabe ら、2018)、長期記憶を高めるかどうか、さらにその際の神経基盤はいまだ不明である。最近、脳幹の青斑核 (LC) を起点とする脳内覚醒機構から海馬に投射するドーパミンの関与が示唆されている。本研究では、一過性の低強度ランニングがヒト海馬に依存した記憶の固定化を促進するかを明らかにすることを目的とした。

## 2. 研究方法

実験では記銘課題後に運動を行わせ、記憶課題成績の評価と共に、その機構として LC の活動に関連する覚醒機構を間接指標 (瞳孔変化) から検討した。

- 1) 被験者: 健康若年男性 13 名が実験に参加し、全部で 3 回の実験を行った。
- 2) 実験方法: 初回時に呼気ガス測定から最高酸素摂取量 ( $\dot{V}O_{2peak}$ ) を測定。2、3 回目には、類似物体を描いた写真を用いる記憶課題の記銘を実施し、運動条件では、個人毎に設定した 35 % $\dot{V}O_{2peak}$  速度のランニング運動を 30 分間行った。安静条件ではトレッドミル上の椅子で座位状態を維持させた。
- 3) 解析方法: 運動または安静中は、心拍数、瞳孔径を測定し、5 分おきに RPE と二次元気分尺度を測定した。24 時間後再び来室し、想起課題を実施した。実験で用いた課題は、類似した外部からの刺激を弁別する際に働くパターン分離能を評価できる。課題成績は、正答率と類似刺激弁別指数 (lure discrimination index: LDI) で運動効果を比較した。

## 3. 結果と考察

- 1) 運動中の心拍数測定により、今回の実験で行った運動が低強度の範囲内であることを確認した。
- 2) 類似記憶弁別課題の成績から、類似刺激 (Lure) に対する正答率は運動条件で高くなる傾向が見られ ( $p=0.059$ )、その際、類似度別にみた正答率

では、判別が難しい高類似度において正答率が有意に高かった ( $p=0.037$ , 図 1A)。

- 3) LDI はどの類似度においても有意差は見られなかったが、高類似度と低類似度において有意傾向が見られた。この成績の向上は、運動で記憶固定化が促された結果と考えられる。
- 4) 運動による心理的覚醒度の上昇と瞳孔径の拡張は LDI の変化と有意に相関した (図 1B,C)。したがって、低強度運動による海馬の記憶固定化の促進に脳内覚醒機構の関与が示唆された。

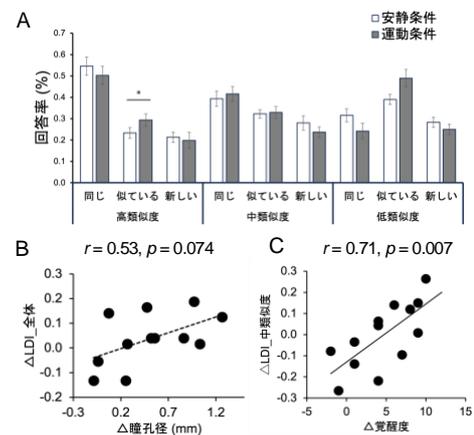


図 1 (A)類似度別の回答率、(B)全体の LDI と瞳孔径の変化量の相関、(C)中類似度の LDI と心理的覚醒度の変化量の相関

## 4. 結論

研究では、記銘課題後に行う一過性の低強度ランニングが LC の活動と関連した脳内覚醒機構を活性化し、海馬依存の記憶能の固定化を向上させる可能性のあることが初めてヒトで明らかになった。

## 5. 主な参考文献

- 1) Suwabe K., Byun K., Hyodo, K., Reagh, Z. M., Roberts, J. M., Matsushita, A., Saotome, K., Ochi, G., Fukuie, T., Suzuki, K., Sankai, Y., Yassa, M. A., Soya, H. (2018) Rapid stimulation of human dentate gyrus function with acute mild exercise. Proc Natl Acad Sci U S A, 115: 10487-10492