



学習直後のストレスは記憶の保持を阻害する

都市教養学部 理工学系 生命科学コース3年 石田 舞奈

Introduction & Purpose

記憶の形成や学習の過程に、ストレスが密接に関わることが多くの先行研究によって示唆されている。この背景には海馬が重要な役割を果たしていると考えられる。例えば、重度のPTSD(心的外傷後ストレス障害)の患者において、海馬の大幅な萎縮が見られることや、長期にわたるストレスや非常に強いストレスは、神経新生の阻害を引き起こすことが知られている。このように、ストレスは脳の機能低下をもたらし、学習や記憶に悪影響を及ぼす可能性が考えられる。しかし、ストレスが学習機能や記憶のどの過程(獲得・保持・想起)に影響を及ぼすのかについて、詳しく言及している研究はまだ少ない。

そこで本研究では、**学習直後のストレスが学習機能や記憶の形成過程に及ぼす影響を、ストレス直後と24時間後の迷路課題におけるパフォーマンスと、迷路学習中の神経活動の観点から検討した。**

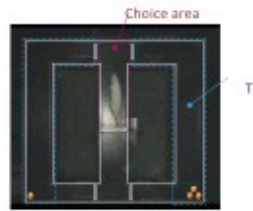
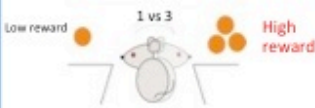
Methods

被験動物

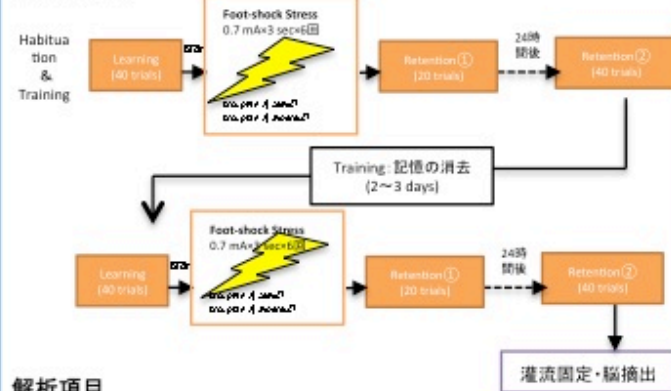
Wistar系 雄ラット(10週齢, 4匹)

学習機能・記憶のテスト

T型分岐迷路を用いた学習課題



実験の流れ



解析項目

- ✓ % of high reward choice: 正答率
- ✓ Number of vicarious trials and error behavior(VTE): 首振り回数
- ✓ Choice time: Choice areaの滞在時間(選択までにかかった時間)
- ✓ Transit time: Transit areaの滞在時間(運動機能への影響をみる指標)

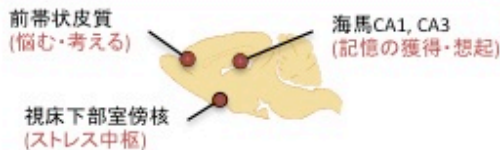
Vicarious trials and error behavior(VTE)

Choice areaで首を左右に振る動作
積極的な情報獲得・学習に関する探索行動(迷いの指標)

神経解析

Retention 2の開始90分後に灌流固定・脳抽出

Retention 2の開始時の神経活動を解析
神経活動のマーカーとなるc-fosタンパク質の発現を定量化

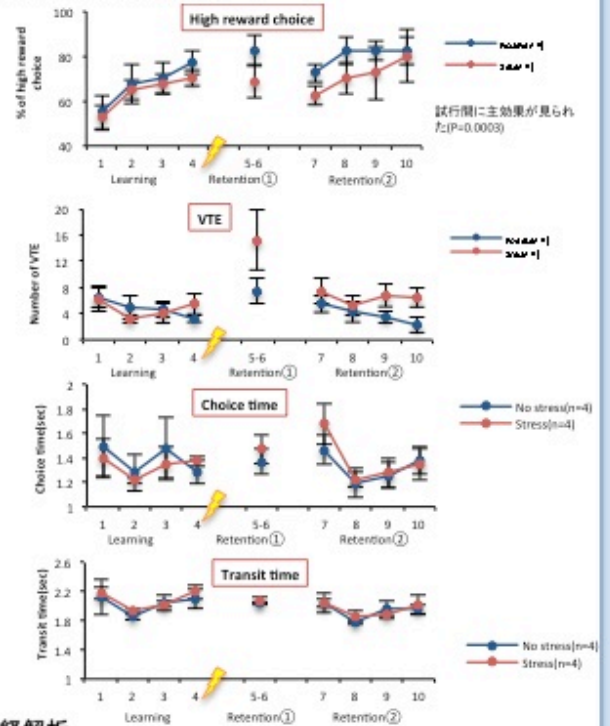


統計解析

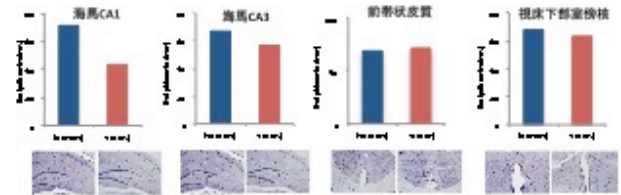
反復測定二元配置分散分析

Results

迷路課題(学習機能・記憶のテスト)



神経解析



Conclusion

- ✓ ストレス群においては、Retention 1の正答率が低く、Retention 2の開始時においても低い傾向があった。
↓
学習直後のストレスは記憶の保持過程を阻害する可能性がある。
 - ✓ ストレス群においては、Retention 1のVTEが多い傾向があった。また、Retention 2においてもVTEは多く、試行回数に伴う減少傾向が見られなかった。
↓
ストレスを受けたことによって記憶の保持ができず、改めて情報の獲得をする必要があったと考えられる。
 - ✓ ストレス群においては、Retention 2の終了時において、Stress群はNo stress群と同程度まで正答率が伸びた。
↓
ストレスは学習の機能には影響を及ぼさないと考えられる。
 - ✓ ストレス群では、Retention 2開始時の海馬におけるc-fos発現が低下している傾向があった
↓
ストレスは海馬の神経活動の効率を低下させる可能性があり、その影響は24時間後まで持続すると考えられる。
- これらのことから、学習直後のストレスは、学習機能そのものには影響を及ぼさないが、記憶の保持を阻害する可能性があると考えられる。今後は、ストレスが記憶の保持に影響するメカニズムについても検討していきたい。