

武道・スポーツによる心身の健康増進作用に関する神経画像研究

京都大学医学部附属病院 総合臨床教育・研修センター（兼）精神科神経科
特定病院助教 藤原 広臨

（共同研究者）

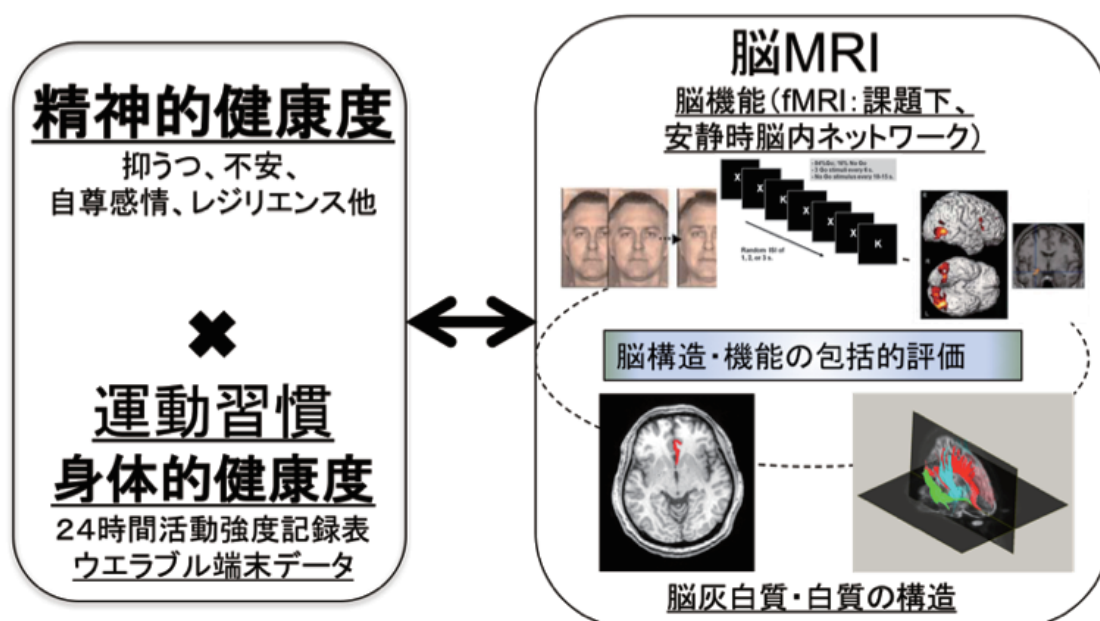
京都大学医学研究科 脳病態生理学講座 精神医学教室 教授 村井 俊哉
京都大学医学研究科 脳病態生理学講座 精神医学教室 植野 司

はじめに

本研究は、俗に「スポーツがストレス解消法」といった言葉は広く世間で聞かれ、例えば太極拳等、古武道による心身の健康増進作用についての報告があるものの⁽¹⁾、スポーツの精神健康増進作用に関する、身体的健康度をも考慮した、いわゆる「心身相関」の概念を踏まえて行われた脳画像研究はないということから着想したものであった。

目的としては、以下の事項を主たる目的とした。

（1） 健常被験者を対象とし、



（図1、実験の概要）

- ① 武道を含むスポーツによる運動習慣
- ② 精神的健康度および心理的特性
- ③ 身体的健康度（睡眠、活動量等）を質問紙およびウェアラブル端末機器により評価し、

相互の関連を明らかにする

- (2) 脳MRI 検査により、対象者の精神的健康度・心理的特性の脳神経基盤を、身体的健康度との関連も考慮しつつ明らかにする。というものであった(図1)。

具体的方法としては下記のとおりの内容で実施した。

- (1) 対象：中高年者を含む18歳～70歳の健康被験者
(主として、剣道、合気道などの武道・スポーツの愛好家)
- (2) 検査内容：
- ①質問紙にて、精神的健康度・性格傾向や心的状態等の心理指標、運動習慣等の生活活動に関する記録を行う。
 - ②ウェアラブル端末機器等を用い身体的健康度の指標(活動量、睡眠等)を計測する。
 - ③運動により増進された精神的健康度の神経基盤を調べるため、脳構造MRI、機能的脳MRI (fMRI) (認知課題下脳機能画像、安静時脳機能画像等)の撮像を行う(図1)。

MRIの撮像条件：

MPRAGE; $0.9375 \times 0.9375 \times 1$ mm (TrioTim)

fMRI; TR 2.5s, voxel size = $3.3125 \times 3.3125 \times 4$ mm, PA-dir with fieldmap, resting state fMRI ; 10分間

CONN による相関解析 (FDR corrected $p < 0.05$) .

年齢と性別を共変量として解析

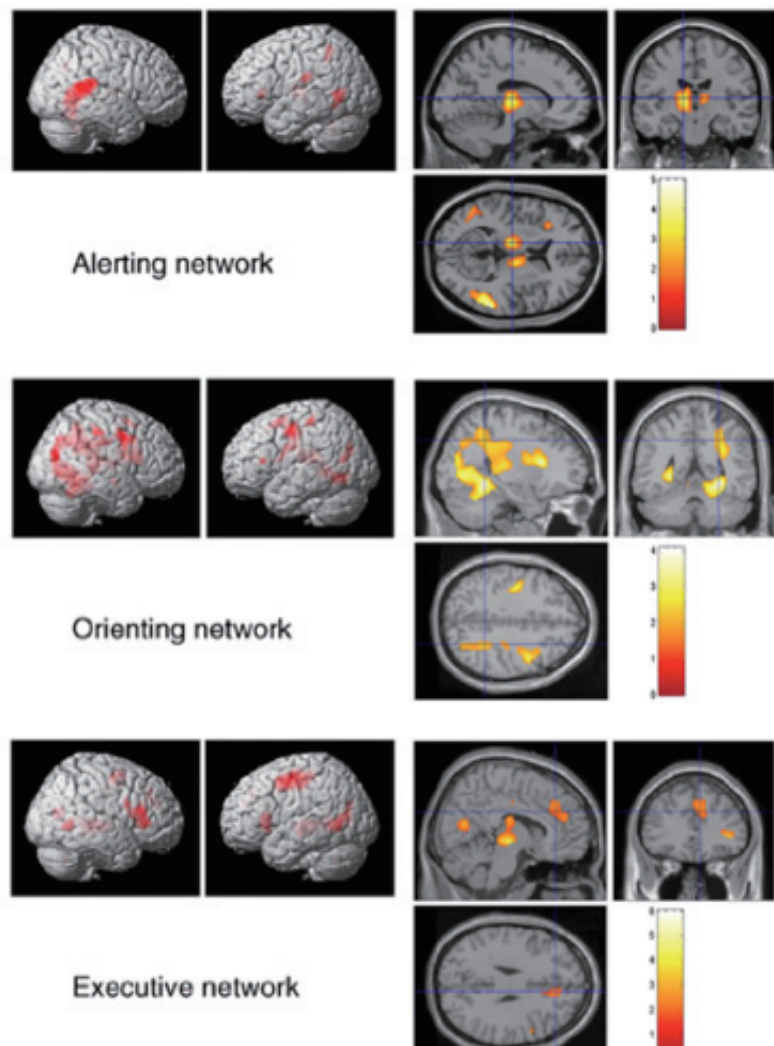
結 果

武道愛好家被験者18名、武道の習慣のない健康被験者（非武道者・対照群）18名にて、予備的解析として、各種指標に関する群間比較を行った。結果、各種心理や、脳画像解析の中でも脳構造(体積)を比較する手法であるvoxel based morphometry (VBM) による体積の比較では、有意な差を見出すことはできなかった。

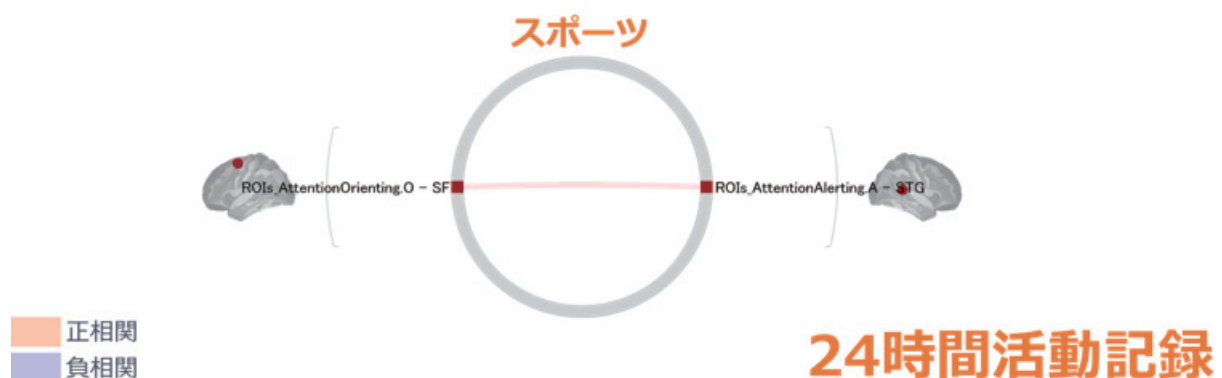
解析時点でのサンプルサイズの不足を考慮したうえで、両群をあわせた36名にておこなった解析では、質問紙である24時間活動記録表による睡眠時間と、ストレスコーピング・レジリエンス(精神的回復力)・衝動性制御についての指標であるBIS-11と正の相関を認め、これらの精神的健康度との関連が示唆されたが、運動時間については同様の他の心理指標との相関は認めなかった。

一方、上記のうちウェアラブル端末装着によるデータまで取得できた被験者14名にて、fMRIの解析も予備的に行った。結果、注意に関する脳内ネットワークであるattention network (図2、Alerting, Orienting, Executiveの3つのネットワークから構成される)に関心を置いた安静時fMRIでは、24時間活動表における「スポーツに携わる時間」と、

Attention networkを形成する脳部位であるsuperior temporal gyrus (STG) とOrienting networkを形成する脳部位であるsuperior frontal gyrus (SF) との間のconnectivityと相関を認め、スポーツに従事する程度に関する質問紙である国際標準化身体活動質問票IPACによる、(ここ一年間での)「運動していない時間(非活動時間)」と、注意ネットワークExecutive networkを構成するSFと、Alerting networkの一部であるThalamusとの間のconnectivityとの相関を認めた(図3、4)。ウェアラブル端末の指標と脳画像指標との関連は認めなかった。

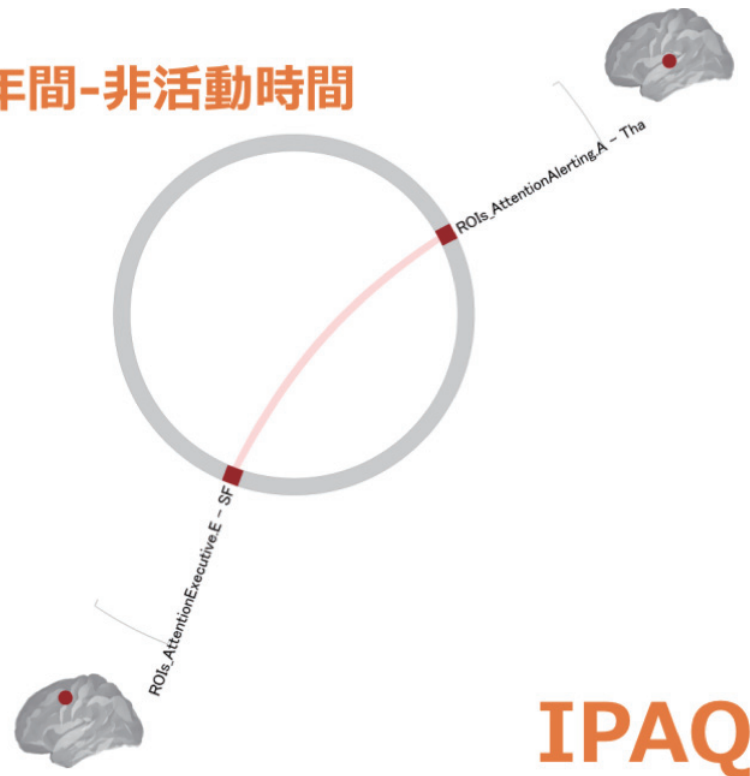


(図2、Attention Network; ⁽²⁾)



(図3：24時間活動記録表によるスポーツの時間と注意ネットワークとの関連)

1年間-非活動時間



(図4、IPACによる、年間にわたる非活動時間と注意ネットワークの関連)

考 察

本研究においては、着手より一年弱という現状にて、総被験者数36名という進捗は順調であったものの、武道/ 武道の習慣のない者（対照群）の群間比較という文脈においては（18/18）、現段階ではサンプルサイズの不足等の理由により十分な検討を行うには至らず、各種心理指標および、MRI画像（VBM法による体積の比較）については、有意な差を見出すことはできなかった。ただし、広く健常者全般としてサンプル数を36名とした解析においては、生活習慣のなかでも睡眠時間と衝動性制御やレジリエンスとの関連を認めた。運動時間との直接的な相関は認めなかったものの、そもそもヒトの日常生活の中で良好な睡眠と運動習慣は関連があることが考えられ、自験での探索的調査でも、24時間活動記録表による睡眠時間とスポーツの時間には関連があることが示唆されており（データ未提示）、さらなるサンプル数の増加により、運動習慣と心理指標の相関を見出す可能性はあるものと考えられる。

Attention network（に関心を置いた安静時fMRIでは、「スポーツに携わる時間」と、STGとSFとの間のconnectivityとの相関を認め、「運動していない時間（非活動時間）」と、注意SFとThalamusとの間のconnectivityとの相関を認めたことへの部分的な解釈としては、SFは二次運動野や補足運動野などの運動に関わる中枢に関わる脳領域であることから、安静時においても運動習慣の多い者ほど注意に関わるネットワークの一部であるSF-STGの結

合が強いということが考えられ、一方、運動をしていない時間との相関が見られるネットワークの一部としてもSFが含まれることから、SFは運動の実施に関わる計画ということに関わる可能性が考えられた。今後、サンプル数の増加により運動（武道）群と対照群の二群比較を行うことが可能となった際には、その差異について検討したい。なお、ウェアラブル端末による指標と脳画像指標との関連は認めなかった。この点についても引き続き実験継続していくが、ここまでのところ、実験推進にあたり、日常生活上、長期に着用することへの困難等の理由にて、ウェアラブル端末による実験まで遂行できるケースが限定的であったことから、装着にあたり、各種競技中や日常の家事・勤務等において、より支障の少ない新たな機器開発が望まれるところであると考えられた。

要 約

本報告時点では、武道・スポーツ習慣のある者と対照群との間の有意な差異は認めなかったが、広く一般健康被験者一群を対象とした解析では、運動習慣と注意に関わる脳内ネットワークの関連を認めた。ウェアラブル端末の装着例の増加ということも含め、今後、更なるサンプル数の増加の後の再検討が必要と考えられた。

文 献

1. Rawtaer I et al. Psychosocial interventions with art, music, Tai Chi and mindfulness for subsyndromal depression and anxiety in older adults: A naturalistic study in Singapore. Asia Pac Psychiatry 7; 240-50. (2015) .
2. Fan J et al. The activation of attentional networks. NeuroImage 26 (2) ; 471-4791 (2005) .