

PETを用いた嗅覚刺激に対するヒト脳の機能部位の 同定

著者	QURESHY AHMAD
号	1803
発行年	2002
URL	http://hdl.handle.net/10097/22246

氏 名 (本籍) ^クレ^シー ^アハ^マド
 QURESHY AHMAD

学 位 の 種 類 博 士 (医 学)

学 位 記 番 号 医 博 第 1 8 0 3 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 1 4 年 3 月 2 5 日

学 位 授 与 の 条 件 学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当

研 究 科 専 攻 東 北 大 学 大 学 院 医 学 系 研 究 科
 (博 士 課 程) 医 科 学 専 攻

学 位 論 文 題 目 Functional Mapping of Human Brain in
 Olfactory Stimulus Processing-A PET study
 (PET を 用 いた 嗅 覚 刺 激 に 対 す る ヒ ト 脳 の 機 能 部
 位 の 同 定)

(主 査)

論 文 審 査 委 員 教 授 福 田 寛 教 授 川 島 隆 太
 教 授 丹 治 順 教 授 山 鳥 重

論 文 內 容 要 旨

This study describes the functional anatomy of olfactory long and short term memories in humans, using positron emission tomography (PET). A total of eight PET tasks were performed by eight normal subjects.

There were two control tasks. One was the baseline control task without olfactory or visual stimulation (C1) and one task with simple olfactory and visual stimulation without any cognition (C2).

The main tasks included one set of olfactory and visual naming tasks, one olfactory-visual cross modal recognition task and one visual-visual recognition task. One set of olfactory and visual matching tasks was also performed.

In the olfactory naming task (ON), odors from familiar items, associated with some verbal label, were to be named. Hence, it required long-term olfactory memory retrieval for stimulus recognition. The olfactory-visual cross modal recognition task (OV) involved the same analysis but included comparison with a picture.

The olfactory matching task (OM) involved differentiating a recently encoded unfamiliar odor from a sequentially presented group of unfamiliar odors. This required short-term olfactory memory retrieval for stimulus differentiation.

The simple olfactory and visual stimulation resulted in activation of the left orbitofrontal region, the right piriform cortex and the bilateral occipital cortex.

During olfactory naming, activation was detected in the left cuneus, the right anterior cingulate gyrus, the left insula and the cerebellum bilaterally. The same brain areas were activated during OV analysis but the volume of activations was comparatively small. It appears that the effort to identify the origin of an odor involved cognitive analysis and some degree of mental imagery.

During olfactory matching, activation was observed in the left cuneus and the cerebellum bilaterally. This identified the brain areas activated during differentiation of one unlabeled odor from the others.

In cross-task analysis, the region found to be specific for olfactory naming was the left cuneus.

Our results show definite recruitment of the visual cortex in all our olfactory tasks,

most likely related to imagery component of these tasks. The cerebellar role in cognitive tasks has been recognized but this is the first PET study which suggests that the human cerebellum may have a role in cognitive olfactory processing.

審査結果の要旨

本論文はポジトロン CT (PET) を用いて局所脳血流の変化を測定することにより、嗅覚に關与するヒト脳機能部位を同定したものである。これまで、同種の研究は非常に少ないこと、また、本研究では単に匂いの知覚・認知のみならず匂いに関する短期記憶、長期記憶についても扱っており、これまでほとんど扱われたことのない領域に踏み込んだという点で、ユニークな研究である。具体的には以下のような巧妙な課題を設定して実験を行っている。(1) olfactory naming—物の名前と対応する匂いを提示して対応する物の名前を答えさせる (匂いの長期記憶と関連)。(2) olfactory matching—物の名前と対応しない匂いを呈示してマッチングを行わせる (匂いの短期記憶と関連)。この二つの課題ではいずれも scramble した画像を背景刺激として与えている。また、(3) visual naming—視覚的に呈示された物の名前を答えさせる (視覚刺激から長期記憶を参照して名前を想起する)。(4) visual matching-scramble—された画像を呈示してマッチングを行わせる (視覚の短期記憶と関連)。これらの課題では物の名前と対応しない匂いを背景刺激として与えている。これらの課題に加えて、視覚情報知覚および匂い情報知覚のみの課題をコントロールとした。

SPM を用いた画像統計解析により、課題間の単純な引き算あるいは conjunction 解析を行い課題に特異的な活動部位として以下の領域が抽出された。(1) 単純な匂い知覚では左前頭葉眼窩領域、右梨状皮質が活動した。(2) olfactory naming では左楔部、右前部帯状回、左島および両側の小脳が活動した。(3) olfactory matching では、左楔部および両側の小脳が活動した。以上の結果より、まず、従来から嗅覚野として考えられていた前頭葉眼窩領域および梨状皮質の關与が確認された。本研究の最も興味深い結果は、匂いの認知に小脳が關与していたことである。小脳は古典的には姿勢の維持と運動のコントロールの制御に関わる中枢と考えられてきたが、近年、種々の認知機能に関わっていることが報告されつつあり、注目を集めている。本研究は PET を用いて、小脳が匂いの認知に関わっていることを示した初めての論文である。この点で極めて意義が大きい。また、olfactory naming および olfactory matching いずれの課題でも視覚関連野の活動が見られたが、これはこの課題が視覚的 imagery を伴っている可能性を示すものであり興味深い結果である。

以上、研究対象のユニークさ、課題設定の独創性、適切さおよび得られた結果の新規性の点で優れた論文であり、学位論文としてふさわしいと評価する。