



CONNECTIONS OF THE INSULAR CORTEX IN KITTENS: AN ANATOMICAL DEMONSTRATION WITH WHEAT GERM AGGLUTININ CONJUGATED TO HORSE RADISH PEROXIDASE TECHNIQUE

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 清水, 秀昭 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1401

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 1 2 4 号	学位授与年月日	平成 4 年 3 月 9 日
氏 名	清 水 秀 昭		
論文題目	CONNECTIONS OF THE INSULAR CORTEX IN KITTENS:AN ANATOMICALDEMONSTRATION WITH WHEAT GERM AGGLUTININ CONJUGATED TO HORSERADISH PEROXIDASE TECHNIQUE (子猫における島皮質線維連絡の生後発達に関する研究)		

医学博士 清水 秀 昭

論文題目

CONNECTIONS OF THE INSULAR CORTEX IN KITTENS: AN ANATOMICAL-DEMONSTRATION WITH WHEAT GERM AGGLUTININ CONJUGATED TO HORSE RADISH PEROXIDASE TECHNIQUE

(子猫における島皮質線維連絡の生後発達に関する研究)

論文の内容の要旨

(はじめに)

ネコの島皮質には視覚刺激や聴覚刺激さらには体性感覚刺激などに応答する神経細胞があり、連合野と考えられている。これまで、大脳皮質での神経結合の生後発達には主に視覚野、聴覚野、体性感覚野について報告されてきたが、連合野についてはあまり報告されていない。このため連合野である島皮質の線維連絡が生後どのように発達するかを、wheat germ agglutinin conjugated to horseradish peroxidase(WGA-HRP)法により観察した。

(方法)

生後1日から49日までの新生ネコおよび成ネコの島皮質にWGA-HRPを注射し、48時間後に灌流固定後、50 μ mの連続切片を作成し、HRP反応を行なった。皮質及び皮質下組織について順行性標識終末(軸索)と逆行性標識細胞を光学顕微鏡下に観察した。また、皮質皮質間に投射する線維の成長に伴う変化を見るために島皮質と豊富な線維連絡を有する前シルビウス溝周辺皮質、外側シルビウス上視覚域および後嗅溝周辺皮質を選び、それぞれの皮質域の層を4つ、すなわち1層、2層から4層(顆粒上層)そして5層と6層(顆粒下層)さらに皮質下白質に分け、各層において単位面積あたりのHRP標識終末(HRPによる標識顆粒として観察される)を数え、全体を100%とした相対密度を計算した。

(結果)

皮質皮質間および皮質皮質下間の線維連絡は生後1日ですでに存在していた。この分布は成ネコと同様であった。皮質皮質間の順行性標識終末については、生後14日までの例ではHRP顆粒数は顆粒上層に比べて1層、顆粒下層および皮質下白質が多く、21日以降、成ネコまでの例では1層、顆粒上層が多かった。

(考察)

島皮質の神経線維連絡の枠組は胎生期に出来ていると判断した。一方、島皮質からの皮質皮質間線維終末の分布は新生ネコと成ネコの間で明らかに異なることから、島皮質からの投射線維は出産時にすでに最終目的部位となる皮質、および皮質直下に達しているが、特に皮質内では生後1ヶ月の間に微調整され最終的なシナプス形成部まで軸索が成長し機能的に成熟していくと考えられた。島皮質は視覚関連領域であり上丘に多くの投射線維を送っているが、行動学的に上丘と関連深い視覚性方向定位行動は生後14日に初めて見られるという観察がある。また、上丘神経細胞は生後約3週から皮質の影響を受けはじめるという電気生理学的実験もある。このようにネコでは約1ヶ月前後の生後早期に視覚に関連した機能の発達が認められるが、今回の実験結果ではこの生後発達の解剖学的変化の一端を示していると考えられた。

論文審査の結果の要旨

ネコの島皮質は、その神経細胞が視覚刺激、聴覚刺激、体性感覚刺激などに応答するので、これらの感覚情報を統合する連合野と考えられている。各感覚皮質での神経結合の生後発達をよく研究されているが、連合野についての生後発達の研究は少ない。一方ネコは7日目に開眼し、14日目に視覚性方向定位行動が出現するが、このような生後発達を裏付ける島皮質での神経結合の生後発達の研究はない。

そこで申請者は、生後1~49日の新生ネコと成ネコの島皮質にwheat germ agglutinin conjugated to horseradish peroxidase(WGA-HRP)を注入し、48時間後に灌流固定し、連続切片を作成し、HRP反応を行い、順行性標識終末(軸索)と逆行性標識細胞を光学顕微鏡下に観察し、以下の如き興味ある知見を得た。

- 1) 新生ネコの島皮質へ投射している神経細胞の分布は成ネコと同じであった。
- 2) 新生ネコの島皮質からの投射線維終末が分布する皮質野や皮質下組織は成ネコと同じであったが、皮質での分布については、生後14日までの例ではHRP顆粒数は顆粒上層に比べて1層、顆粒下層および皮質下白質が多く、21日以降、成ネコまでの例では1層、顆粒上層が多かった。
- 3) 以上二つの新知見から、島皮質への、および島皮質からの神経線維連絡の枠組は胎生期に出来ており、島皮質からの投射線維は出生時にすでに最終目的部位となる皮質、および皮質下に達しているが、特に皮質内では生後1ヵ月の間に微調整され最終的なシナプス形成部まで軸索が成長し機能的に成熟していくと考えられた。
- 4) 島皮質は視覚関連領野で上丘に多くの投射線維を送っており、上丘は視覚性方向定位行動と関連が深く、ネコでは生後1ヵ月前後で視覚に関連した機能の発達が認められるが、今回の実験結果ではこの生後発達の解剖学的変化の一端を示していると考えられた。

(本論文の評価)

本論文内容の説明の後、論文内容と関連の深い以下の点について申請者との間に質疑応答がなされた。

- 1) WGA-HRP法の特徴
- 2) 島皮質の機能
- 3) 島皮質神経細胞の電気生理学的特徴
- 4) 島皮質から上丘への投射経路
- 5) 上丘の線維結合

以上の質問に対する申請者の解答は適切であり、ネコの大脳連合野の一つである島皮質における神経結合の生後発達について、極めて興味ある二つの新知見が得られ、高次脳機能の発達の理解に有益な知見と考えられたので、本論文は博士(医学)の学位を授与するに十分な内容であると全員一致で判定した。

論文審査担当者 主査 教授 植 村 研 一

副査 教授 森 田 之 大 副査 教授 渡 邊 郁 緒

副査 助教授 藤 井 正 子 副査 講師 杉 江 秀 夫