

Title	新生児における認知機能と安静状態の脳機能結合
Sub Title	Resting state connectivity and cognitive functions in neonates
Author	皆川, 泰代(Minagawa, Yasuyo)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2018
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2017.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>本年も新生児における安静状態時の脳機能結合Resting state network(RSN)および音声呈示時の脳反応の計測を進めた。これまでに90名以上の早産児, 正期産児のデータを慶應義塾大学病院にて得ている。この実験では1.RSN計測, 2.音学習刺激の呈示, 3.学習後のRSN計測, 4.学習評価のための音声弁別反応計測の4条件にて計測を行っている。これらは次の2つの研究を含んでいる。まず研究1は, 条件1の何も刺激を与えない状態での純粋なRSN計測であり, 一般的な認知機能の脳内回路を評価するものである。研究2は言語学習の脳機能に関係しており, 前頭部や側頭部の条件1と条件3を比較することで2の学習による脳内結合の可塑的变化を捉えることを目的としている。今年には特に研究1の解析が進んだのでその結果を報告する。</p> <p>在胎週数30週未満の早産児20名(平均出生日齢PNA=99日), 30週以上の早産児33名(PNA=22日), 正期産児28名(PNA=4日)の安静状態での前頭と側頭部分RSNを比較検討した。計測の結果, 脳機能結合(RSN)は, 正期産児群や在胎週数30週未満の早産児群に比べて, 在胎週数30週以上の早産児群の方が強いことが明らかになった。そして, 出生日齢, 出生時体重, 修正日齢はいずれも結合に影響を与えるが, 中でも出生日齢が結合の度合いを決定づける最も重要な要素であることが判った。しかし, 出生日齢が脳内回路の形成にどのように影響を及ぼすのかは, 群によって異なる。特に, 前頭部と左右側頭部をまたぐ長い結合である領域外結合は, 正期産児群と早在胎週数30週以上の産児群においては, 出生日齢とともに急速に発達していくが, 在胎週数30週未満の早産児群においては, 比較的ゆっくりとした発達を示す。これらの結果は, 在胎週数が30週未満の早産児は, 脳機能構造の発達の過程が他と異なる可能性を示唆している。</p> <p>Resting state network (RSN) measures synchronous hemodynamic signals between cerebral areas that are spatially distinct in the absence of any cognitive tasks. RSN is a useful measure to explore the brain's functional organization by assessing correlations across functionally related brain areas. The present study employed functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) to examine the functional cerebral network of developing brains and elucidate differences depending on postnatal age (PNA) and gestational age (GA) in infants. We obtained RSN data from 80 infants. They were further grouped according to GA into very preterm group (N = 20, GA under 30 weeks, mean PNA = 77 days), preterm group (N = 33, GA = 30-36 weeks, mean PNA = 22 days) and term group (N = 27, mean PNA = 4.4 days). Using 46 channels, we measured changes in hemoglobin concentration in the frontal and temporal areas during sleep. The results revealed stronger RSN in the preterm group than in the term and very preterm group. Short range connectivity was generally stronger than long range connectivity. Analysis of variance with factors of group and connectivity type supported these results by showing main effects for both factors without any interaction. Then, PNA, gestational weight and post menstrual age were correlated with the connectivity data and PNA was found to be the most critical factor that explains connectivity amplitude. However, how PNA impacts on the brain network was different depending on the group. Namely, long range connectivity develops rapidly as a function of PNA in the term and preterm groups in contrast to the very preterm group who exhibited rather slow development. These results suggest that GA before 30 weeks may change the developmental trajectory of the cerebral functional organization.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2017000003-20170376

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	文学部	職名	教授	補助額	1,260 千円
	氏名	皆川 泰代	氏名（英語）	Yasuyo Minagawa		
研究課題（日本語）						
新生児における認知機能と安静状態の脳機能結合						
研究課題（英訳）						
Resting state connectivity and cognitive functions in neonates						
研究組織						
氏 名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
皆川 泰代 (Yasuyo Minagawa)		文学部心理学・教授				
有光 威志 (Takeshi Arimitsu)		医学部小児科・特任助教				
高橋 孝雄 (Takao Takahashi)		医学部小児科・教授				
1. 研究成果実績の概要						
<p>本年も新生児における安静状態時の脳機能結合 Resting state network (RSN)および音声呈示時の脳反応の計測を進めた。これまでに 90 名以上の早産児，正期産児のデータを慶應義塾大学病院にて得ている。この実験では1. RSN 計測，2. 音声学習刺激の呈示，3. 学習後の RSN 計測，4. 学習評価のための音声弁別反応計測の 4 条件にて計測を行っている。これらは次の2つの研究を含んでいる。まず研究1は，条件1の何も刺激を与えない状態での純粋な RSN 計測であり，一般的な認知機能の脳内回路を評価するものである。研究2は言語学習の脳機能に関係しており，前頭部や側頭部の条件1と条件3を比較することで2の学習による脳内結合の可塑的变化を捉えることを目的としている。今年は特に研究1の解析が進んだのでその結果を報告する。</p> <p>在胎週数 30 週未満の早産児 20 名（平均出生日齢 PNA=99 日），30 週以上の早産児 33 名（PNA=22 日），正期産児 28 名（PNA=4 日）の安静状態での前頭と側頭部分 RSN を比較検討した。計測の結果、脳機能結合(RSN)は、正期産児群や在胎週数 30 週未満の早産児群に比べて、在胎週数 30 週以上の早産児群の方が強いことが明らかになった。そして、出生日齢、出生時体重、修正日齢はいずれも結合に影響を与えるが、中でも出生日齢が結合の度合いを決定づける最も重要な要素であることが判った。しかし、出生日齢が脳内回路の形成にどのように影響を及ぼすのかは、群によって異なる。特に、前頭部と左右側頭部をまたぐ長い結合である領域外結合は、正期産児群と早在胎週数 30 週以上の産児群においては、出生日齢とともに急速に発達していくが、在胎週数 30 週未満の早産児群においては、比較的ゆっくりとした発達を示す。これらの結果は、在胎週数が 30 週未満の早産児は、脳機能構造の発達の過程が他と異なる可能性を示唆している。</p>						
2. 研究成果実績の概要（英訳）						
<p>Resting state network (RSN) measures synchronous hemodynamic signals between cerebral areas that are spatially distinct in the absence of any cognitive tasks. RSN is a useful measure to explore the brain's functional organization by assessing correlations across functionally related brain areas. The present study employed functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) to examine the functional cerebral network of developing brains and elucidate differences depending on postnatal age (PNA) and gestational age (GA) in infants. We obtained RSN data from 80 infants. They were further grouped according to GA into very preterm group (N = 20, GA under 30 weeks, mean PNA = 77 days), preterm group (N = 33, GA = 30–36 weeks, mean PNA = 22 days) and term group (N = 27, mean PNA = 4.4 days). Using 46 channels, we measured changes in hemoglobin concentration in the frontal and temporal areas during sleep. The results revealed stronger RSN in the preterm group than in the term and very preterm group. Short range connectivity was generally stronger than long range connectivity. Analysis of variance with factors of group and connectivity type supported these results by showing main effects for both factors without any interaction. Then, PNA, gestational weight and post menstrual age were correlated with the connectivity data and PNA was found to be the most critical factor that explains connectivity amplitude. However, how PNA impacts on the brain network was different depending on the group. Namely, long range connectivity develops rapidly as a function of PNA in the term and preterm groups in contrast to the very preterm group who exhibited rather slow development. These results suggest that GA before 30 weeks may change the developmental trajectory of the cerebral functional organization.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
Uchida MO, Arimitsu T, Yatabe K, Ikeda K, Takahashi T, Minagawa Y	Effect of mother's voice on neonatal respiratory activity and EEG delta amplitude	Developmental Psychobiology	60(2):140–149. (2018) Mar.			
Hakuno Y, Omori H, Yamamoto J, Minagawa Y	Social interaction facilitates word learning in preverbal infants: Word-object mapping and word segmentation	Infant Behavior and Development	48, 65–77.(2017) Aug.			
Minagawa Y, Hakuno Y, Kobayashi A, Naoi N, Kojima S	Infant word segmentation recruits the cerebral network of phonological short-term memory	Brain and Language	170, 39–49. (2017) Jul.			
Minagawa Y, Hoshino E, Arimitsu T, Shinohara N, Takahashi T	Resting-state connectivity in very early development: An fNIRS study on term and preterm neonates	The 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society	(2017) Jul.			

Minagawa Y	Exploring the neural evidence of mother–infant entrainment: Inter–brain synchronized hemodynamic activity	Invited Talk, Annual Meeting of Human Brain Mapping	(2017) Jun.
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------