

論文の内容の要旨

氏名：宮 林 寛

専攻分野の名称：博士（医学）

論文題名：Cranial Shape in Infants Aged One Month Can Predict the Severity of Deformational Plagiocephaly at the Age of Six Months

(生後 1 か月の頭蓋形状は、生後 6 か月時の変形性斜頭症の重症度を予測できる)

【背景と目的】近年、3D スキャナーの進歩により、放射線被ばくを伴わずに様々な体外表面の 3D 評価が容易に、かつ安全に行えるようになった。日本でも、新生児領域では頭蓋変形に対するの評価と治療効果判定に用いられている。しかしながら、健常児の正常な頭蓋形状の成長による変化の研究がなく、治療開始の基準と時期はあいまいな状態であった。

本研究では、頭蓋形状の経時的変容を明らかとし、生後 6 か月の変形性斜頭 (DP) の重症度を生後 1 か月で予測できるかどうかを調べるために、3 次元 (3D) スキャンを用いて頭蓋形状の変化を観察することを目的とした。

【対象と方法】本研究は、日本大学医学部附属板橋病院、春日部市立医療センター、氷川台のと小児科クリニックの 3 施設共同研究である。研究のプロトコルは各施設の倫理委員会の承認を得て実施した。対象は、3 施設を 2020 年 4 月から、2021 年 3 月までの期間に受診した、健康な生後 1 か月の児とした。

92 名の乳児を対象に、生後 1 か月、3 か月、6 か月 (それぞれ T1、T2、T3) で頭蓋形状を測定した。対象パラメータとして、Cranial asymmetry (CA)、cranial vault asymmetry index (CVAI)、前頭部対称比率 (ASR)、後頭部対称比率 (PSR) を計測した。T3 以前にヘルメット治療を受けた者は除外した。CVAI > 5.0% を日本人の DP と診断した。また、DP の重症度は、軽度 (CVAI ≤ 6.25%) または中等度・重度 (CVAI > 6.25%) と定義した。T1 におけるカットオフ値は受信者動作特性 (ROC) 曲線を用いて算出された。

【結果】92 人の健常新生児の経過の検討を行った。T1、T2、T3 におけるそれぞれの CVAI 中央値は 5.0%、5.8%、4.7% であり、DP 発生率は 50.0%、56.8%、43.2% であった。全てのパラメータは T2 から T3 にかけて、有意な改善を認めた。(表) DP の重症度は、T1 と T2 において、73.9% の乳児が同程度であった (p = 1.0)。ROC 曲線解析の結果、T3 時に CVAI > 8.75 の重篤な DP となる児の、T1 における CA、CVAI、PSR のカットオフ値はそれぞれ 10mm、7.8%、88% であり、重度の DP を予測することが可能であった。

【限界】本研究は、アジア人のみの研究であり、人種差の検討は行えなかった。

【結論】T1 での 3D スキャンは、カットオフ値を適切に設定することで、その後の DP の重症度を予測することができる結論づけた。

表

		T1	T2	T3	P value		
					T1-T2	T2-T3	T1-T3
Cranial asymmetry (CA)	mm	6.4	8.0	6.8	P<0.01	P<0.01	P=0.76
Cranial vault asymmetry index (CVAI)	%	5.0	5.8	4.7	p=0.10	P<0.01	p=0.56
Anterior symmetry ratio (ASR)	%	93.8	94.2	95.9	p=0.13	P<0.01	P<0.01
Posterior symmetry ratio (PSR)	%	92.8	90.2	91.4	P<0.01	P<0.01	P=1
Prevalence of Deformational Plagiocephaly	%	50.0	56.5	44.6	p=0.63	p=0.03	p=1

各パラメータは中央値、DP 有病率は数値を記した。

補足事項

- ・ DP の診断基準と重症度について。

DP の国際的な診断基準は $CVAI > 3.5\%$ とされている¹⁾。副論文 1 で、日本の健常児の生後 1 か月における CVAI 平均値は 5% である事を明らかにしたため、日本人の DP の診断基準は 5% 超とする事を提言した。

また、DP の重症度は、様々な基準が提唱されており^{2,3)}、今回の主論文では、Holowka の提唱した重症度の基準を参考とした⁴⁾。 $CVAI \leq 5\%$ までを正常とし、5%-6.25% を軽症、6.25-8.75% を中等症、8.75-11% を重症、11% 超を最重症と定義した。 $CVAI 11\%$ は、副論文 1 で示した生後 1 か月時の CVAI の平均値 + 2SD ($5 + 2.9 \times 2$) と同等の値であった。

- ・ CVAI の人種差と日本人の頭蓋形状について

今回の検討では、人種差の検討は出来なかった。

日本人の乳児に頭蓋変形が多いという事は 1980 年代に川口らが、正常乳児の 70% に頭蓋形状の歪みが認められたと報告している⁵⁾。この数値は、副論文 1 で、国際基準に照らしあわせた DP の有病率 64.7% と同等と考えられた。近年では、Foster ら⁶⁾ が CT を使用した頭蓋形状の検討で、アジア人の CVAI は他人種に比較して有意に高値である事を示し、高松らもヘルメット療法の報告をする中で、日本人は人種的、生活習慣的に斜頭である事を述べている⁷⁾。

人種間差の検討は、今後の課題と考えられた。

参考文献

- 1) Loveday BP, de Chalain TB: Active counterpositioning or orthotic device to treat positional plagiocephaly? J Craniofac Surg 12: 308-313, 2001
- 2) Michigan-style helmet japanese package inside [in japanese], 2021
- 3) Aimet japanese package inside [in japanese], 2021
- 4) Holowka MA, Reisner A, Giavedoni B, Lombardo JR, Coulter C: Plagiocephaly Severity Scale to Aid in Clinical Treatment Recommendations. J Craniofac Surg 28: 717-722, 2017
- 5) 川口幸義, 松下明成, 河合尚志, 他: 斜位乳児のハンドリングの指導について. 整形外科と災害外科 29: 197-201, 1980
- 6) Foster J, Ahluwalia R, Sherburn M, et al.: Pediatric cranial deformations: demographic

associations. *J Neurosurg Pediatr* 26: 415-420, 2020

- 7) Takamatsu A, Hikosaka M, Kaneko T, Mikami M, Kaneko A: Evaluation of the Molding Helmet Therapy for Japanese Infants with Deformational Plagiocephaly. *Jma j* 4: 50-60, 2021。