

論文内容の要旨

A relatively higher concentration of zinc and strontium within normal levels in breast milk is associated with higher growth rates among breastfed neonates

(正常範囲内での母乳中の比較的高濃度の亜鉛とストロンチウムは、母乳栄養児における新生児期の高い成長率と関連する)

(伊藤歩惟, 藤田友嗣, 和田泰格, 豊島浩志, 松本敦, 板井一好, 小山耕太郎)

(Journal of Iwate Medical Association 72巻, 4号, 2020年10月掲載予定)

I. 研究目的

母乳中微量元素濃度は母親の食習慣, 栄養状態, 年齢, 分娩歴等の影響を受ける. 帝王切開で出産した女性は自然分娩で出産した女性と比較して, 母乳分泌の開始が遅れる可能性が高いことが報告されている. 母乳分泌の違いは母乳中微量元素の組成に影響を及ぼす可能性があるが, 分娩様式による検討は十分なされていない.

小児では亜鉛欠乏が低身長の原因となることが知られており, 亜鉛を添加していない人工乳を哺乳した児は, 添加した人工乳を哺乳した児と比較して成長率が劣ることが報告されている. しかし, その他の微量元素と乳児の成長との関連性を検討した報告は少ない.

本研究は, 自然分娩及び帝王切開で分娩した女性で母乳中微量元素濃度を比較すること, 母乳中微量元素濃度と乳児の成長との関連を明らかにすることを目的とした.

II. 研究対象ならび方法

2017年12月から2018年6月までに岩手医科大学附属病院, 盛岡赤十字病院, 黒川産婦人科医院で出産した母親とその児208組のうち, 同意が得られ, 検体を回収できた52組を対象とした. 出産後, それぞれの母親から朝食前に移行乳(産後4-6日)と成乳(産後28-43日)を採取し, Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS, ELAN DRC-e, PerkinElmer JAPAN, Yokohama)を用いて母乳中のマンガン, コバルト, ニッケル, 銅, 亜鉛, セレン, ルビジウム, ストロンチウム, モリブデン濃度を測定した. 自然分娩群26例と帝王切開群26例に分類し, 2群間の母乳中微量元素濃度及び移行乳と成乳の濃度の差を比較した. また, 母乳栄養児25名について, 母乳中微量元素濃度と児の身長及び体重の1日あたりの増加量との関連について解析した. 統計処理は, 母体および新生児因子について平均値を算出し, t検定またはカイ2乗検定を用いて2群間の特徴を比較した. 2群間の母乳中微量元素濃度および各群の移行乳と成乳の濃度の比較にはt検定を用いた. 成長の評価には身長及び体重の1日あたりの増加量を用いた. 1日あたりの身長と体重の増加量を従属変数, 母親の年齢, 身長, 体重, 胎盤重量, 在胎週数及び母乳中微量元素濃

度を独立変数として重回帰分析を用いて各々の微量元素ごとに検討した。有意確率は両側 0.05 とした。

Ⅲ. 研究結果

1. 自然分娩群と帝王切開群を比較すると、母親の年齢は帝王切開群で有意に高値であり ($p=0.004$)、在胎週数は帝王切開群で有意に短かった ($p=0.001$)。1 日あたりの身長増加量は帝王切開群より自然分娩群の方が有意に高かった ($p=0.009$)。児の栄養法については帝王切開群で混合栄養が有意に多かった ($p=0.036$)。その他の母体及び新生児因子に 2 群間での有意差はなかった。
2. 移行乳におけるマンガン濃度は帝王切開群と比較して自然分娩群で有意に高値であった ($p=0.004$)。その他の微量元素濃度は 2 群間で有意差はなかった。成乳中の微量元素濃度は 2 群間で有意差はなかった。
3. 測定した全ての微量元素において、移行乳の濃度は成乳中より有意に高値だった。
4. 母乳栄養児において、成乳中の亜鉛濃度は児の 1 日あたりの身長増加量と正の関連を示した ($p=0.017$)。成乳中のストロンチウム濃度は児の 1 日あたりの体重増加量と正の関連を認めた ($p=0.039$)。

Ⅳ. 結 語

自然分娩群と帝王切開群の移行乳および成乳中の微量元素濃度は、成乳では 2 群間の差はないが、移行乳では自然分娩群でマンガン濃度が有意に高いことが明らかとなった。測定した全ての微量元素について、成乳よりも移行乳で濃度が高いことを確認した。成乳中の亜鉛とストロンチウムは、母乳栄養児における新生児期の身長および体重増加と関連する。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

- 主査 教授 滝川康裕 (内科学講座：消化器内科肝臓分野)
副査 教授 石垣 泰 (内科学講座：糖尿病・代謝・内分泌内科分野)
副査 教授 馬場 長 (産婦人科学講座)

母乳栄養児の成長は母乳中の主たる栄養素の他に微量元素の影響も受けると考えられているが、詳細な解析の報告は少ない。本研究論文は、母乳中の微量元素と児の成長との関連を明らかにする目的で、移行乳および成乳中の多種の微量元素を測定・解析した。その結果、移行乳が成乳に比し、測定したすべての微量元素が有意に高濃度であること、自然分娩か帝王切開かは成乳の微量元素濃度に影響を与えないことなどを明らかにした。その上で、児の身長および体重増加率を目的変数として、母親の年齢、体格、胎盤重量、在胎週数とともに成乳中の各微量元素を説明変数として重回帰分析を行い、亜鉛濃度が身長増加率と、ストロンチウム濃度が体重増加率と有意の正の相関をすることを明らかにした。

本論文は、成乳中の亜鉛、ストロンチウム濃度が児の成長に寄与することを明らかにし、今後の成長促進機序の研究につながる有益な研究と言える。学位に値する論文である。

試験・諮問の結果の要旨

観察研究の手法、微量元素の測定方法、統計解析手法について諮問を行い適切な解答を得た。学位に値する学識を有していると考えられる。また、学位論文の作成に当たって、剽窃・盗作等の研究不正は無いことを確認した。

参考論文

1. 新生児集中治療室における 18 トリソミーへの対応 (鳥谷由貴子 他 8 名と共著)
岩手医学雑誌 70 巻、3 号 (2018): p101-106.
2. Midgut volvulus in newborns: initial symptoms and clinical course (新生児期発症の中腸軸捻転症：初発症状と臨床経過) (伊藤歩惟、他 8 名と共著)
岩手医学雑誌 71 巻、5 号 (2019): 12 月掲載予定