



Influences of Orogastric and Nasogastric Tubes on Sucking Pressure during Bottle Feeding in Immature Infants

小松, 岳

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2023-09-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第8720号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100485904>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



(課程博士関係)

学 位 論 文 の 内 容 要 旨

Influences of Orogastric and Nasogastric Tubes on Sucking Pressure
during Bottle Feeding in Immature Infants

経口胃管および経鼻胃管が未熟児の瓶哺乳時の吸啜圧に及ぼす影響

神戸大学大学院医学研究科医科学専攻

耳鼻咽喉科頭頸部外科学

(指導教員：丹生 健一教授)

TAKESHI KOMATSU

小松 岳

【背 景】

早産児や低出生体重児は、未熟性や呼吸窮迫症候群により出生直後から経口哺乳が困難な場合が多い。神経系や心肺機能の低下により吸啜能力は不十分なため、経管栄養を利用し徐々に成熟していく。これらの乳児は、成熟するまでの間、経口胃管（OG）チューブと経鼻胃管（OG）チューブとの 2 種類の経管栄養が用いられ、経管栄養を留置しつつ経口哺乳を練習することになる。これまでに、乳児の経口哺乳の評価に吸啜圧を用いた研究がいくつか報告されているが、OG チューブや NG チューブが吸啜圧に与える影響について検討した研究はみられない。そこで、本研究では、未熟な乳児に適切な経管栄養方法を選択するための新たなエビデンスを提供するため、吸啜圧を測定することにより、NG チューブおよび OG チューブが経口哺乳に及ぼす影響を検討した。

【方 法】

対象症例： 2019 年 4 月から 2020 年 11 月の間に、兵庫県立こども病院総合周産期母子医療センターの NICU または GCU で、OG チューブまたは NG チューブ挿入中の乳児を募集した。対象となる乳児は、妊娠 34 週までに出生し、口腔、鼻腔、喉頭、食道、胃、腸の先天異常、手術を要する心疾患、染色体異常、明らかな脳機能障害を有していなかった。病院の方針として、OG チューブで経管栄養を開始し、乳児の呼吸状態が改善した時点で NG チューブに変更した。

測定方法： NICU や GCU で使用されている人工乳首（SofTouch™ Peristaltic PLUS SSS サイズ）を使用した。人工乳首の先端の乳首穴から 1mm の位置に外径 2mm、内径 1mm のシリコンチューブを取り付け、その先端に半導体圧力計を接続した。圧力はアンプで増幅し、データロガーを用いて記録した。哺乳開始後 5 分間、吸啜圧とその間の哺乳量を測定し、測定した波形のうち、 -10mmHg 以下、10 秒以上、2 秒以上の休止がない連続波形を解析対象とした。同じミルクを使い、同じ呼吸条件で、経管栄養方法変更時（1：OG チューブから NG チューブへ、2：NG チューブから経口摂取（NG チューブ抜去）へ）の瓶哺乳時の吸啜圧を測定した。

吸啜圧の解析： 吸啜圧は、平均吸啜圧（mmHg）を算出し、経管栄養方法変更後の平均吸啜圧を変更前の平均吸啜圧で除して吸啜圧比とした。吸啜面積は、吸啜開始時の圧力（mmHg・s）から計算する面積 1 と、 0mmHg （mmHg・s）から計算する面積 2 の 2 条件で算出した。経管栄養方法変更後の平均面積を変更前の平均面積で割り、面積比とした。摂取量比率は、経管栄養方法変更後の摂取量（mL）を変更前の摂取量（mL）で割って算出した。更に、出生体重により、体重 1000g 未満と 1000g 以上の乳児に経管栄養方法変更前後の平均吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量を分析した。

【結 果】

14 名の早産児（OG-NG 群、NG-経口栄養（NG 抜去）群各 7 名）が参加した。OG-NG 群は平均在胎週数 26.5 ± 1.5 週、平均出生体重 $993 \pm 252\text{g}$ であり、OG チューブから NG チューブへの変更は日齢 69.2 ± 17.5 日、修正週数 36.9 ± 1.3 週、体重 $2128 \pm 267\text{g}$ であった。NG-NG 抜去群は平均在胎週数 26.8 ± 3.6 週、平均出生体重 $938 \pm 325\text{g}$ であり、NG チューブから経口栄養への変

更は日齢 78.1 ± 20.5 日、修正週数 38.7 ± 2.1 週、体重は $2271 \pm 275\text{g}$ であった。経管栄養方法を OG チューブから NG チューブに変更すると、吸啜圧が有意に上昇した ($p=0.044$)。また、統計的有意差は認められなかったが、面積 1 ($p=0.066$)、面積 2 ($p=0.078$)、摂取量 ($p=0.091$) も OG チューブから NG チューブへ変更後に増加する傾向がみられた。一方、NG チューブから経口摂取 (NG チューブ抜去) に変更した前後では、吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量に有意差は認められなかった。体重 1000g 未満の乳児では、OG チューブから NG チューブへの変更時に面積 1 のみに有意差が認められた。体重 1000g 未満・1000g 以上の両群とも OG チューブから NG チューブへの授乳方法の変更後は吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量が増加する傾向にあった。一方、NG チューブから経口摂取に変更する前後の吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量には、両群とも有意差はみられなかった。

【考 察】

安全な哺乳には、吸啜・嚥下・呼吸の協調が重要であることはよく知られているが、これまで、早産児における経管栄養が吸啜に及ぼす影響について検討した先行研究はない。本研究では、早産児における経管栄養の選択に関するエビデンスを得るため、OG チューブと NG チューブが吸啜に及ぼす影響を検討した。OG-NG 群では、OG (前) と NG (後) の間で吸啜圧に有意な差が認められた一方、NG-経口栄養 (NG 抜去) 群では、吸啜圧に有意な差は見られなかった。また、体重 1000g 未満の乳児と 1000g 以上の乳児を別々に分析したところ、両群において同様の結果が得られ、OG チューブは吸啜機能に影響を与える可能性があるが、NG チューブは影響を与えないことが示唆された。OG (前) と NG (後) で有意差が出たのは、OG チューブが口腔内にあるため、唇と人工乳首の間に隙間ができ、十分な陰圧がかからなかったことが原因と考えられ、十分な吸啜能力を持つ乳児でもミルクを摂取しきれず、吸啜能力の過小評価につながると思われる。これらの結果から、OG チューブが乳児の吸啜機能に影響を与える可能性があるため、経管栄養を行う際には NG チューブを選択することが望ましいと考えられる。しかし、新生児は一般的に口腔ではなく鼻腔で呼吸するため、特に未熟児では本研究のように OG チューブが第一選択として使用されることが多い。OG チューブを最初に選択した場合でも、OG チューブを選択した適応理由が解消された後は、直ちに NG チューブに変更することを推奨される。NG チューブは吸啜に影響を及ぼさないため、十分に経口摂取が可能になるまで NG チューブを維持して経口哺乳練習を継続することが許容されると考えられる。

【結 論】

未熟児は、経口摂取で十分な栄養が得られるようになるまで、経管栄養に頼りながら経口摂取を行っているが、経管栄養が吸啜圧に及ぼす影響については、十分に検討されていない。そこで、NG チューブと OG チューブが経口摂取に及ぼす影響を検討した。その結果、NG チューブは OG チューブに比べ、吸啜圧の点で優れていることがわかった。

論文審査の結果の要旨			
受 付 番 号	甲 第 3309 号	氏 名	小松 岳
論 文 題 目 Title of Dissertation	Influences of Orogastric and Nasogastric Tubes on Sucking Pressure during Bottle Feeding in Immature Infants 経口胃管および経鼻胃管が未熟児の瓶哺乳時の吸啜圧に及ぼす影響		
審 査 委 員 Examiner	主 査 明日ノ 陽也 Chief Examiner 副 査 尾藤 祐子 Vice-examiner 副 査 野津 寛 Vice-examiner		

(要旨は1, 000字～2, 000字程度)

【背景】

早産児や低出生体重児は、未熟性や呼吸窮迫症候群により出生直後から経口哺乳が困難な場合が多い。神経系や心肺機能の低下により吸啜能力は不十分なため、経管栄養を利用し徐々に成熟していく。これらの乳児は、成熟するまでの間、経口胃管（OG）チューブと経鼻胃管（OG）チューブとの2種類の経管栄養が用いられ、経管栄養を留置しつつ経口哺乳を練習することになる。これまでに、乳児の経口哺乳の評価に吸啜圧を用いた研究がいくつか報告されているが、OGチューブやNGチューブが吸啜圧に与える影響について検討した研究はみられない。そこで、本研究では、未熟な乳児に適切な経管栄養方法を選択するための新たなエビデンスを提供するため、吸啜圧を測定することにより、NGチューブおよびOGチューブが経口哺乳に及ぼす影響を検討した。

【方法】

対象症例： 2019年4月から2020年11月の間に、兵庫県立こども病院総合周産期母子医療センターのNICUまたはGCUで、OGチューブまたはNGチューブ挿入中の乳児を募集した。対象となる乳児は、妊娠34週までに出生し、口腔、鼻腔、喉頭、食道、胃、腸の先天異常、手術を要する心疾患、染色体異常、明らかな脳機能障害を有していなかった。病院の方針として、OGチューブで経管栄養を開始し、乳児の呼吸状態が改善した時点でNGチューブに変更した。

測定方法： NICUやGCUで使用されている人工乳首（SofTouch™ Peristaltic PLUS SSS サイズ）を使用した。人工乳首の先端の乳首穴から1mmの位置に外径2mm、内径1mmのシリコンチューブを取り付け、その先端に半導体圧力計を接続した。圧力はアンプで増幅し、データロガーを用いて記録した。哺乳開始後5分間、吸啜圧とその間の哺乳量を測定し、測定した波形のうち、 -10mmHg 以下、10秒以上、2秒以上の休止がない連続波形を解析対象とした。同じミルクを使い、同じ呼吸条件で、経管栄養方法変更時（1：OGチューブからNGチューブへ、2：NGチューブから経口摂取（NGチューブ抜去）へ）の瓶哺乳時の吸啜圧を測定した。

吸啜圧の解析： 吸啜圧は、平均吸啜圧（mmHg）を算出し、経管栄養方法変更後の平均吸啜圧を変更前の平均吸啜圧で除して吸啜圧比とした。吸啜面積は、吸啜開始時の圧力（mmHg・s）から計算する面積1と、 0mmHg （mmHg・s）から計算する面積2の2条件で算出した。経管栄養方法変更後の平均面積を変更前の平均面積で割り、面積比とした。摂取量比率は、経管栄養方法変更後の摂取量（mL）を変更前の摂取量（mL）で割って算出した。更に、出生体重により、体重1000g未満と1000g以上の乳児に経管栄養方法変更前後の平均吸啜圧、面積1、面積2、摂取量を分析した。

【結果】

14名の早産児（OG-NG群、NG-経口栄養（NG抜去）群各7名）が参加した。OG-NG群は平均在胎週数 26.5 ± 1.5 週、平均出生体重 $993 \pm 252\text{g}$ であり、OGチューブからNGチューブへの変更は日齢 69.2 ± 17.5 日、修正週数 36.9 ± 1.3 週、体重 $2128 \pm 267\text{g}$ であった。NG-NG抜去群は平均在胎週数 26.8 ± 3.6 週、平均出生体重 $938 \pm 325\text{g}$ であり、NGチューブから経口栄養への変更は日齢 78.1 ± 20.5 日、

修正週数 38.7 ± 2.1 週、体重は 2271 ± 275 g であった。経管栄養方法を OG チューブから NG チューブに変更すると、吸啜圧が有意に上昇した ($p = 0.044$)。また、統計的有意差は認められなかったが、面積 1 ($p = 0.066$)、面積 2 ($p = 0.078$)、摂取量 ($p = 0.091$) も OG チューブから NG チューブへ変更後に増加する傾向がみられた。一方、NG チューブから経口摂取 (NG チューブ抜去) に変更した前後では、吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量に有意差は認められなかった。体重 1000g 未満の乳児では、OG チューブから NG チューブへの変更時に面積 1 のみに有意差が認められた。体重 1000g 未満・1000g 以上の両群とも OG チューブから NG チューブへの授乳方法の変更後は吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量が増加する傾向にあった。一方、NG チューブから経口摂取に変更する前後の吸啜圧、面積 1、面積 2、摂取量には、両群とも有意差はみられなかった。

【考 察】

安全な哺乳には、吸啜・嚥下・呼吸の協調が重要であることはよく知られているが、これまで、早産児における経管栄養が吸啜に及ぼす影響について検討した先行研究はない。本研究では、早産児における経管栄養の選択に関するエビデンスを得るため、OG チューブと NG チューブが吸啜に及ぼす影響を検討した。OG-NG 群では、OG (前) と NG (後) の間で吸啜圧に有意な差が認められた一方、NG-経口栄養 (NG 抜去) 群では、吸啜圧に有意な差は見られなかった。また、体重 1000g 未満の乳児と 1000g 以上の乳児を別々に分析したところ、両群において同様の結果が得られ、OG チューブは吸啜機能に影響を与える可能性があるが、NG チューブは影響を与えないことが示唆された。OG (前) と NG (後) で有意差が出たのは、OG チューブが口腔内にあるため、唇と人工乳首の間に隙間ができ、十分な陰圧がかからなかったことが原因と考えられ、十分な吸啜能力を持つ乳児でもミルクを摂取しきれず、吸啜能力の過小評価につながると考えられる。これらの結果から、OG チューブが乳児の吸啜機能に影響を与える可能性があるため、経管栄養を行う際には NG チューブを選択することが望ましいと考えられる。しかし、新生児は一般的に口腔ではなく鼻腔で呼吸するため、特に未熟児では本研究のように OG チューブが第一選択として使用されることが多い。OG チューブを最初に選択した場合でも、OG チューブを選択した適応理由が解消された後は、直ちに NG チューブに変更することを推奨される。NG チューブは吸啜に影響を及ぼさないため、十分に経口摂取が可能になるまで NG チューブを維持して経口哺乳練習を継続することが許容されると考えられる。

未熟児は、経口摂取で十分な栄養が得られるようになるまで、経管栄養に頼りながら経口摂取を行っているが、経管栄養が吸啜圧に及ぼす影響については十分に検討されていなかった。本研究は、NG チューブと OG チューブが経口摂取に及ぼす影響を検討し、NG チューブは OG チューブに比べ、吸啜圧の点で優れていることを明らかにした価値ある業績であると考えられる。よって本研究者は、博士(医学)の学位を得る資格があると認める。