

A b s t r a c t

One of the issues that Japan faces as a super aging society is nutritional disorder of the aged person due to their deteriorated swallowing functions. Once oral feeding becomes difficult for a person due to dysphagia, nutrients are fed through a feeding tube inserted from his nose or mouth through the esophagus and stabilized in the stomach or the intestines. This is the tube feeding method using a nasoesophageal feeding tube. It is quite difficult and there is no easy and certain way to estimate the location of the tip of a nasoesophageal feeding tube. Therefore, fatal accidents are being continually reported due to incorrect insertion of the tube and incorrect injection of nutrients into the trachea or the lungs. However, the real situation of these kinds of accidents in Japan is not well-known. We found twenty-eight fatal accident cases in the past sixteen years concerning nasoesophageal feeding tubes and tubal feeding in the accident reports by the media and in the database for medical errors and near miss case reports operated by the Japan Council for Quality Health Care (JAQHC). Analyzing the processes that lead to the fatal accidents based on these cases, we found two independent perils, acts potentially involving risks. One is insertion of a tube and another is injection of nutrient. The hazards disturbing these perils are miss-insertion of a tube into inappropriate place, and miss-injection of nutrients with insufficient observation. The most serious loss (risk) caused by the combination of these two perils is a fatal accident. The former hazard correspondence 1 is to insert a nasoesophageal feeding tube into the appropriate place, and the latter hazard correspondence 2 is to observe well just before the injection of nutrients. Concerning the hazard correspondence 1, one of the preliminary measures to prevent miss-insertion of a feeding tube is to estimate the length to insert. Our objective is to increase the feasibility of successful sampling of gastric fluid, which is one of the methods to verify the dwelling position of a feeding tube, by estimating the insertion length. We inserted nasoesophageal feeding tubes for fifteen adult volunteers, sampled gastric fluid, and conducted pH measurement and confirmation of gastric fluid. As the results, we reached a simplified formula of the estimated length of the tube to be inserted shall be

“Height (cm) x 0.3 + 10 cm” for a person with the height of 145 - 180 cm. The hazard correspondence 2 is to establish an observation method to confirm that the feeding tube is inserted into the right place just before the injection of nutrients. We developed the procedures and the contents to be conducted just before the injection by analyzing the momentum to discover the accidents from the medical error cases. The condition for the observation method is not to neglect the observation of the patient and the tube, which anybody can do. We devised “Ma, Mi, Mu, Me, Mo” for the observation procedures to memorize easily. Ma: Marking Position, Mi: Get wind of the sound from the tube by ears (“Mimi” in Japanese.), Mu: Observe if there is any chokes (“Muse” in Japanese.), Me: Observe the care and location of the tube in the mouth with your eyes (“Me” in Japanese.), Mo: Confirm with the monitor (of the pulse oximeter) for more than 95%. Concerning the contents, we created a leaflet checklist.

Conclusion: By estimating the insertion length of a nasoesophageal feeding tube using the formula, “Height (cm) x 0.3 + 10 cm,” it makes sampling of gastric fluid easy, enables pH measurement, and leads to appropriate insertion of the tube into the right place. Saito reported that this advance preparation makes the feeding tube reach to the fundus ventriculi more certainly, and improve the ratio of successful sampling of gastric fluid from 30% to 79%. The procedures for observation method of appropriate insertion of a nasoesophageal feeding tube are distributed as leaflets and sold as textbooks. Since 2012, such textbooks are appointed as practical teaching materials for the existing nursing care staffs to be the final executor of tubal feeding. There are currently no reports of fatal accidents concerning tubal feeding nor accidents concerning miss-injection of nutrients by nursing care profession. This paper contributes to safer insertion of a nasoesophageal feeding tube in medical practices, to safety management and practical education of tubal feeding conducted at medical, nursing, and care practices, and to prevention of fatal accidents which is the most serious risk.

要 旨

超高齢社会のわが国では、加齢に伴う嚥下機能の低下による栄養障害が課題の一つである。嚥下障害により経口摂取が困難になると、鼻もしくは口から食道を経由、胃や腸に栄養チューブを挿入留置し、栄養補給を行う。これが経鼻栄養チューブによる経管栄養補給法である。経鼻栄養チューブは留置位置の推定が難しく簡易的で確実な確認方法はない。そのため誤った部位である気管内や肺内、あるいは腹腔内に栄養チューブが留置され、更にその部位に栄養剤を注入した死亡事故が継続的に発生している。しかし、国内における実態や事故件数は定かではない。本論文の目的は、加速する超高齢社会を迎え、経鼻栄養チューブによる栄養管理の重要性が増すなか、臨床や介護現場における経鼻栄養チューブの挿入と経管栄養による死亡事故の防止に寄与することである。

データベースは経鼻栄養チューブ等に関する事故報道、及び日本医療機能評価機構の医療事故情報収集等事業による事故報告書から 16 年間で 28 件の死亡事故が検索された。これらの情報に基づき死亡に至るプロセスを分析した結果、危険が伴う独立した 2 つの危険因子（ペリル）があった。1 つは、栄養チューブの挿入、もう 1 つは栄養剤の注入である。ペリルを拡大促進する危険要因（ハザード）には、不適切な部位への挿入と注入前の不十分な観察である。2 つペリルの組み合わせにより発生する最も重大な損失（リスク）は患者の死亡事故である。リスクの発生を防ぐ最大の防御は、事前のハザード対策が最も有効な手段であることを考察し、その検証を実施した。検証内容は、栄養チューブを適切な部位に挿入するためのチューブの長さとし長との関係を分析した。また、栄養剤の注入直前のチューブの留置位置の確認と患者の観察が確実に実施できる教育システムを開発した。

検証は、ボランティア 15 名に経鼻栄養チューブを挿入、エックス線にて部位とチューブの挿入長さとし長との関係から、身長が 145cm～180cm であれば、挿入すべき栄養チューブの長さの目安は「身長 (cm) \times 0.3 + 10 cm」の概算式を統計的に導いた。栄養チューブが適正な部位に留置されていることを、注入直前に観察する確認行動のコンテンツ「まみむめも」を考案した。ま：マーキング位置、み：耳で栄養チューブ開口部からの呼気洩れ聞く、む：むせのないことの観察、め：目で口腔の栄養チューブの位置を見る、も：モニタ(パルスオキシメータ)95%以上の確認である。安全に確実に手順を実施するためのリーフレット・チェックリストを付帯した。

結論：経鼻栄養チューブを適正な部位に挿入するためには、予め身長 \times 0.3 + 10 cm の計測値を挿入することで、胃液採取や pH 測定が可能となり確実に胃内に留置できる。実施病院では、胃液の採取率が 30% から 79% と改善した。リーフレットは介護職の教育に活用され事故の報告はないなど、今後も継続的に医療や介護現場の教育での活用により、経鼻栄養チューブの挿入と経管栄養による死亡事故の発生防止の一助になると考える。