

ENTERÁLIS TÁPLÁLÁS DYSPHAGIA ESETÉN

Dr. Tarpay Ádám¹, Dr. Lövey József²

(1) Országos Onkológiai Intézet Invazív Gasztroenterológiai Részleg

(2) Országos Onkológiai Intézet Sugárterápiás Osztály

ÖSSZEFOGLALÁS: A nyelési nehezítettség legfontosabb következménye az alultápláltság. Az enterális szondatáplálás fontos szerepet játszik azoknak a betegeknek a kezelésében, akiknél csökkent a táplálékbevitel, krónikus funkcionális vagy mechanikai dysphagiában szenvednek. Rövid távú (<4 hét) enterális táplálás céljára a nasogastricus vagy nasojejunalis szonda alkalmazása a legoptimálisabb. Hosszú távú (>4 hét) táplálás esetén a percutan tubusbehelyezés a legjobb választás. Többféle technika ismert a tubus implantációjára úgy, mint sebészeti, radiológiai vagy endoszkópos módszerek. Az endoszkópos eljárás a sebészeti gastrostomiákhoz viszonyítva biztonságosabb és költségkímélőbb, alacsonyabb a mortalitás és morbiditás. A percutan endoszkópos gastrostomiához (PEG) leggyakrabban használt módszer a „pull” típusú Ponsky-módszer, de a Sack-Vine „push” és az introducer technika is biztonságos. Annak ellenére, hogy az enterális szondatáplálásnak számos előnye van, illetve széles körben alkalmazzák, a beavatkozásnak több szövődménye ismert. A közlemény az irodalmi adatok alapján áttekinti az enterális szondatáplálás klinikai alkalmazásával kapcsolatos jelenlegi ismereteket, bemutatja az előnyöket és hátrányokat és a lehetséges szövődményeket az egyes eljárások esetében.

Kulcsszavak: enterális szondatáplálás, percutan endoszkópos gastrostomia, enterális táplálás, eltemetett ütköző szindróma, nasoenterális tápszondák, introducer technika, gastropexia

Tarpay Á, Lövey J: ENTERAL NUTRITION IN CASE OF DYSPHAGIA

SUMMARY: Malnutrition is the main consequence of swallowing disorders. Gastroenteric tube feeding is therefore important in the management of patients with poor voluntary intake, chronic neurological or mechanical dysphagia. For short term (<4 weeks) enteral feeding support, nasogastric, or nasojejunal is the optimal technique. For long term (>4 weeks) feeding, the percutaneous tube feeding is the best choice. Several techniques are known to implant the tube as surgical, radiological, or endoscopic. The endoscopic way is safer and more cost-effective, with lower procedure-related mortality and lower complication rates in contrast to surgical gastrostomy. For the percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) the most widely used is the pull Ponsky method, but the Sack-Vine push, and introducer method is also safe. However, despite the benefits and widespread use of enteral tube feeding, some patients have complications. In this review the authors aim to discuss and compare current knowledge regarding the clinical application of enteral tube feeding, together with associated complications, special aspects, benefits or disadvantages.

Keywords: Enteral tube feeding; Percutaneous endoscopic gastrostomy; Enteral nutrition; Buried bumper syndrome; Nasoenteral tubes; Introducer technique, gastropexy

Magy Belorv Arch 2024; 77: 87–93.

Levelező szerző: Dr. Tarpay Ádám

Országos Onkológiai Intézet, Intervenciós Gasztroenterológiai Részleg

1122 Budapest, Ráth György u. 7–9.

e-mail: adamtarpay@gmail.com

DOI: 10.59063/mba.2024.77.2.4

Bevezetés

Az enterális szondatáplálás fontos szerepet játszik a csökkent bevitel okozta malnutrició, krónikus neurológiai vagy mechanikus dysphagia miatt kritikus állapotú betegek ellátásában. A parenterális táplálással szemben nemcsak fiziológiásabb, de bizonyítottan biztonságosabb, olcsóbb, javítja a túlélést, alacsonyabb a szep-

tikus komplikációk aránya.^{1,2} Amennyiben az enterális táplálésköz hagyományos levezetése sikertelen, úgy endoszkópos vagy radiológiai úton történő behelyezése szükséges.³ Bár az elmúlt évtizedekben újabb és újabb enterális táplálésközök és lehelyezési technikák láttak napvilágot, a hosszú távú táplálás során az

eszközök és a táplálás okozta komplikációk nagy számban fordulnak elő.^{4,5}

A tápszondák levezetésének technikái

A nasogastricus vagy nasojejunalis tápszonda elhelyezése történhet orron keresztüli levezetéssel (NET), irányított behelyezéssel vagy sebészetileg. Az orrszondákat általában rövid távú táplálásra használják (4 hét), illetve olyan esetekben, amikor az egyéb módszerek kontraindikáltak (pl. nyelvcső laphám daganatok neoadjuváns kezelés alatt és műtét előtt). A NET éber betegek esetén rosszul tolerált beavatkozás, mivel az idegen test érzése mellett reflux oesophagitist, fekélyeket okoznak, ráadásul hajlamosak a diszlokációra, mindezek mellett a betegek számára komoly stresszt jelent, mivel stigmatizálja őket. Idős, zavart betegek esetében az önkényes szondaeltávolítás miatt ismételt szondahelyezés gyakran fordul elő, amely jelentős terhet ró az ápoló személyzetre. A NET vak vagy irányított elhelyezés sikeressége nagyban függ az ápoló, orvos vagy a team tapasztalatától, de általában 86% és 97% közötti.⁶ Újabb típusú szondarögzítő „nasal loop” rendszerrel az önkényes vagy véletlenszerű szondaeltávolítás arányát jelentősen lehet csökkenteni.⁷

A vak NET levezetés a leggyakoribb módszer, azonban a sikertelen levezetés gastricus pozíció esetén 7%, ami transpyloricus pozíció esetén elérheti a 40%-ot is.⁸ A nem megfelelő szondapozíció pedig 0,5%–2,4% (gyermek esetén 16%!), amelynek döntő többsége a légutak felé történik.⁹ A szonda megfelelő helyzetének ellenőrzésére a légpróba és a vízpróba pontatlan, csak a radiológiai átvilágítás adhat megnyugtató eredményt.¹⁰ Transpyloricus szondalevezetés nasogastricus pozícióból segíthető prokinetikumok alkalmazásával, azonban ez csak 5–15%-ban sikeres.¹¹ Önlevezető képességű nasojejunalis tápszonda transpyloricus migrációja 53%-ban megtörténik 48 órán belül, azonban prokinetikum alkalmazása az arányt nem növeli.¹² A szonda önlevezető képessége abból adódik, hogy a vége malacfarokszerűen kunkorodik, ezzel a geometriával pedig egyrészt bőlust képez, másrészt képes megkapaszkodni a patkóbél redőzetében, ami által a perisztaltika képes a jejunum mélyebb szakaszaiba vezetni a tápláló eszközt (1. ábra).

Röntgenasszisztáltan a vékonybél intubáció 90%-os sikerrel elérhető, azonban átlagosan 22 perc átvilágítási idő szükséges a beavatkozáshoz, ami nem elhanyagolható mennyiségű ionizáló sugárzással terheli a beteget és az ellátó személyzetet.¹³ Elektromágneses tápszonda elhelyező eszköz (ETPD) segítségével több sikeres duodenojejunalis pozíció érhető el röntgen használata nélkül is, így csökkenthető a költség, a beavatkozásra fordított idő és az ionizáló sugárzás okozta terhelés.¹⁴

Az endoszkóp segítségével végzett szondahelyezés (ENET) általában sikeres, de nagy terhet ró az ellátórendszerre és a betegre egyaránt, az esetek egy részé-



1. ábra. Önlevezető jejunális szonda

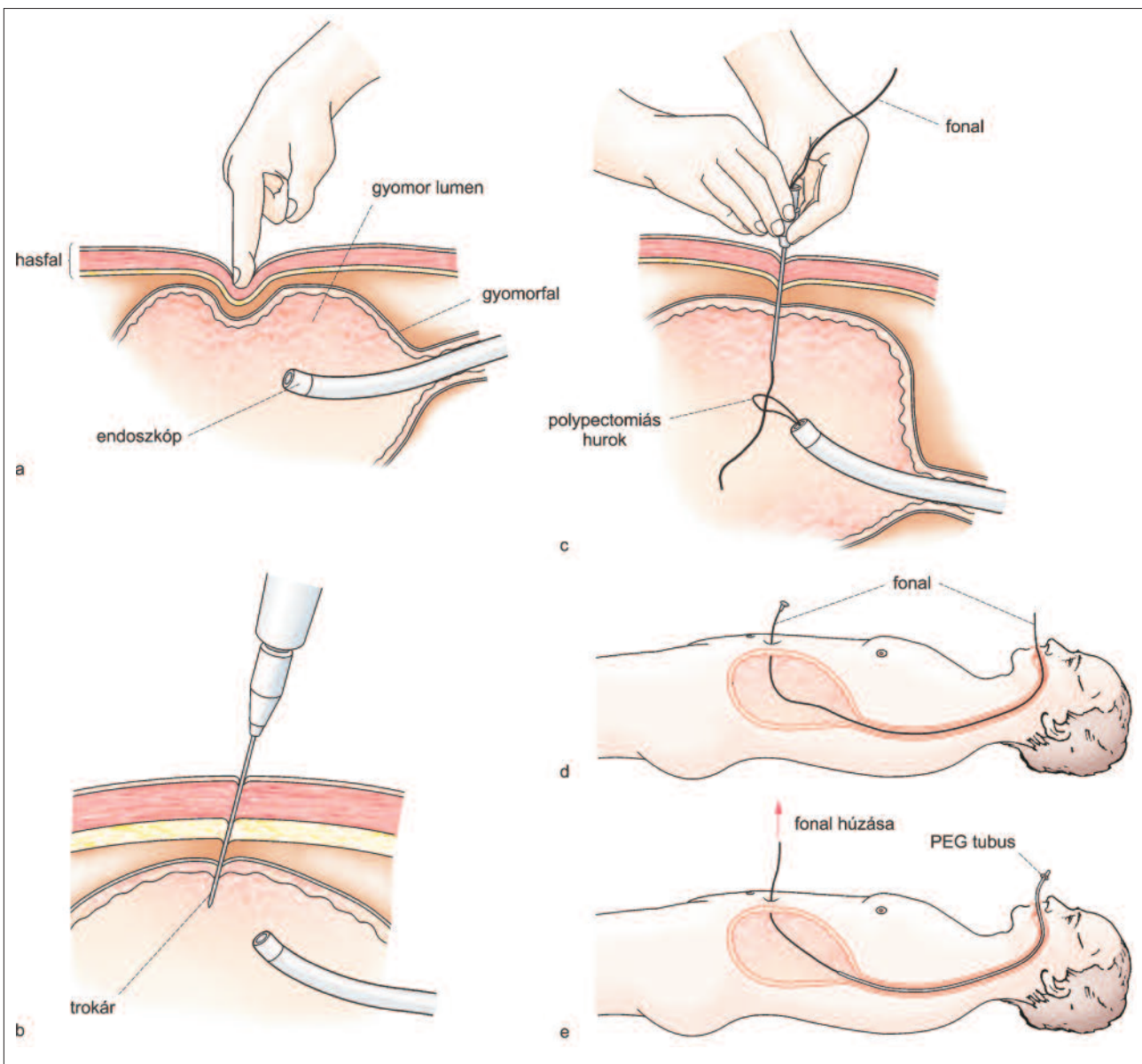
ben hosszú időt vesz igénybe, ráadásul a legtöbb endoszkópos curriculum nem tartalmazza ennek a technikának az elsajátítását. Mindezek mellett a legtöbb endoszkópos team lenézett, hálátlan feladatnak tartja a többi beavatkozáshoz képest. Így összességében ez a tény is hozzájárulhat ahhoz, hogy a parenterális táplálásban részesülő betegek száma indokolatlanul magas. Az ENET történhet per orális vagy nazális úton standard gasztroszkóppal¹⁵, vagy ultravékony endoszkóp segítségével.¹⁶ Mindkét módszernél röntgen átvilágító használata szükséges. A módszerek Seldinger-technikát alkalmaznak. A per orális ENET esetén az endoszkóp Treitz-szalag szintű intubációját követően a munkacsatornán keresztül juttatjuk a szondát vezetővel a lehető legmélyebb pozícióba, majd a szondát helyben hagyva húzzuk ki az endoszkópot. Ezt követően transzfer szondával a szonda áthúzása történik szájból az orra. Transnasalis endoszkóp asszisztált szondahelyezés során a vezetőt mélyen a Treitz szintje alá helyezük, majd a vezetőt hátrahagyva pozicionáljuk röntgenkontroll mellett a tápszondát. A transnasalis úton történő tápszonda-behelyezés rövidebb időt vesz igénybe, ráadásul a szonda szájból az orra történő áthúzása megspórolható, ami sokszor a legnehezebb lépés, főleg intubált betegek esetében.¹⁷

Percutan endoszkópos gastrostomia

A percutan endoszkópos gastrostomia (PEG) a 4 héten túli táplálkozási nehezítettség esetén az elsődlegesen választott mesterséges táplálási módszer, amely bizonyítottan csökkenti a mortalitást csökkent táplálékbevitel okozta malnutrició esetén.¹⁸ Leggyakoribb indikációja a neurológiai betegség, az arckoponyát ért trauma, vagy az oropharyngealis, illetve nyelősötumor okozta dysphagia.¹⁹ A beavatkozást csökkent táplálékbevitel okozta dysphagia.¹⁹ A beavatkozást csökkent táplálékbevitel okozta dysphagia.¹⁹ A beavatkozást csökkent táplálékbevitel okozta dysphagia.¹⁹

laparoszkópasszisztált tüjejunostomia – LapFKJ). Az endoszkópos technikákból hármat különböztetünk meg: Ponsky avagy orális „pull”,²⁰ a Sack-Vine orális „push” módszert,²¹ és Russel introducer, illetve direkt punkciós PEG behelyezést.²² A legújabb közlésekben a „push” PEG elnevezést a Russel technikák esetében alkalmazzák, de továbbiakban a félreértések elkerülése végett ettől eltekintünk.

A Ponsky-féle PEG behelyezés volt az első alternatívája a sebészi gastrostomiáknak, amely a mortalitás, a morbiditás, a hospitalizáció és a korai táplálás szempontjából egyaránt előnyt jelentett (2. ábra).²³ A Ponsky és a Sack–Vine módszer eredményei hasonlóak, általánosságban az előbbi módszer terjedt el. A Sack–



2. ábra. A Ponsky „pull” PEG behelyezés lépései

Vine metódus gyakorlati előnye a tápcsatornai szűkületek esetében akkor jelentős, amikor fennáll a veszélye a tubus elakadásának, mert ebben az esetben a tubus visszafelé is mozdítható, míg ugyanez a hagyományos „pull” módszer esetében csak endoszkóp és hurok segítségével lehetséges.

A Russel technika lényege, hogy röntgen, ultrahang vagy endoszkópos kontroll mellett a punkciót követően Seldinger-technikával introducert vezetnek be, majd tágítást követően a lehamozható katéter segítségével gastrostomust vezetnek be a gyomorba. Újabb változatban egy trokárral, egy lépésben történik a végső kaliberű lehamozható katéter bevezetése. Felső tápcsatornai szűkületek esetén a módszert legbiztonságosabban és leggyorsabban ultravékony endoszkóp segítségével lehet elvégezni. A technika széles körben történő elterjedésének legfőbb korlátját az introducer bevezetése során a gyomorfallal történő eltávolodása jelentette a hasfáltól. Ezt a problémát a különféle gastropexiás eszközök megjelenése oldotta meg, mint a T-kapocs, vagy T-próba²⁴, illetve a Funada típusú gastropexiás varrógép.²⁵ Új és biztonságos introducer technikát biztosít a Fresenius Pexact, amikor az endoszkóp, vagy fluoroszkópja mellett végzett Funada típusú gastropexiát követően direkt punkciós, „lehamozható” introducer segítségével helyezhető be a gastrostomus.²⁶

Kritikus tápcsatornai szűkületek vagy trismus esetében biztonságosabb az intoducer módszer, mivel transnasalis úton levezetett ultravékony endoszkóp segítségével történik a vizsgálat, ráadásul nem szükséges tágítás, mivel a szonda behelyezése nem szűkületesen keresztül történik. Ugyanebből következően tumoros szűkületek esetében az implantáció okozta metastasis 100%-ban elkerülhető a gastrostomia csatornájában, mivel a tubus semmilyen módon nem kontaminálódik a felső tápcsatornai daganattal.²⁷ Nem elhanyagolható, hogy a tubus az oropharyngealis flórával sem kontaminálódik, ez pedig a peristomalis fertőzések csökkenéséhez vezet. A gastrostomusok kevésbé hajlamosak az úgynevezett „buried bumper” szindróma kialakulására, mint a hagyományos „pull” típusú PEG tubusok, ezért a súlyosan alultáplált, cukorbeteg vagy egyéb rizikóval rendelkező betegeknél alkalmazásuk előnyösebb.^{28, 29, 30} A direkt gastrostomus további előnye, hogy cseréjéhez (kaliber váltás, button behelyezés, Jet tubus behelyezés) ismételt endoszkóp levezetés nem szükséges.

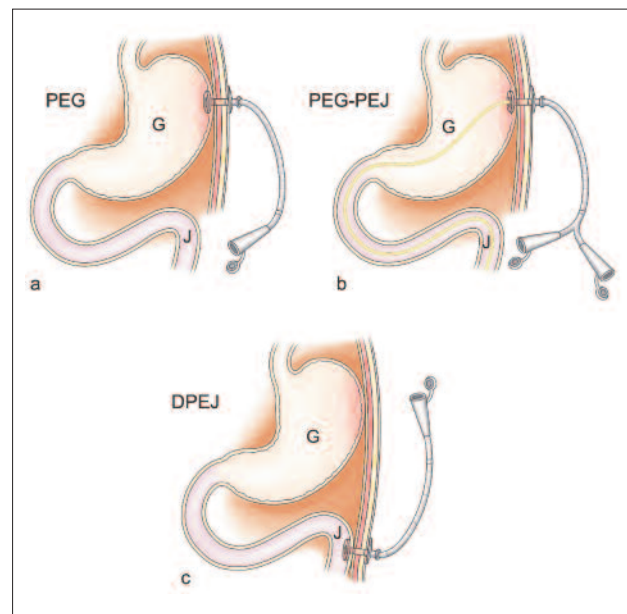
A PEG behelyezés technikai sikeraránya 99% felett van, a sikertelenség oka legtöbbször a totális oropharyngealis elzáródás, a transzillumináció hiánya, illetve a gyomor reszekció utáni állapotok. A „pull” PEG tubus kihordási ideje 1 év, gastrostomusok esetében ez 3 hónap, hozzáfűzve, hogy a PEG tubus eltávolítása biztonságosan endoszkóp és hurok segítségével lehetséges, amely perzisztáló szűkületek esetében nem kivitelezhető, ilyenkor csak meghibásodás esetén folyamodunk cseréhez. A „pull” technikához alkalmazható esernyőként összecukukható belső ütközővel rendelkező tu-

bus is, ennek eltávolításához nem szükséges endoszkóp. Ezeknél a tubusoknál a talp összecukukását egy erre kialakított eszközzel végezzük, amely a tubus végét összeroppantva végzi a tenyér, talp összezárását. Az előnye ellenére alkalmazása kevésbé elterjedt hazánkban.

Percutan endoszkópos jejunostomia

Visszatérő hányások, szondatáplálással összefüggő aspiráció, súlyos GERD, funkcionális, vagy mechanikus gyomorürülési zavar, gyomor reszekció utáni állapotok esetében tartós jejunalis táplálásra van szükség. Ezt vagy nasojejunalis táplálással, vagy a lényegesen jobb életminőséget biztosító percutan endoszkópos jejunostomiával (PEJ) érhető el. PEJ táplálásnak két ismert módja van (3. ábra):

1. PEG-en keresztül levezetett PEG-PEJ konverter, amely egy PEG tubusba helyezhető jejunalis szondatoldalék. A toldalék endoszkóp segítségével („beneath the scope”, vagy BTS), vagy röntgen kontroll mellett vezetővel („over the wire”, vagy OTW) pozicionálható a vékonybélbe. Egyes toldalékok önlevezető képességgel is rendelkeznek, de transpyloricus spontán migrációs irány mechanikus okok esetén nem várható. A jejunalis toldalékkal rendelkező gastrostomusokat Jet szondáknak vagy Jet tubusnak nevezzük, amelynek a levezetése endoszkóppal, vagy fluoroszkóp kontroll segítségével, vezetővel történik. Mindkét típus esetében kiemelendő, hogy



3. ábra. PEG vs PEG-PEJ vs-DPEJ

(The SAGES Manual of Foregut Surgery alapján ábrázolva)

PEG: percutan endoszkópos gastrostomia, PEJ: percutan endoszkópos jejunostomia, DPEJ: direkt percutan endoszkópos jejunostomia

a gastricus csatlakozási út rendelkezésre áll, amely bőlustáplálás visszaállítására, gyógyszerbeadás vagy dekompresszió szükségére használható.

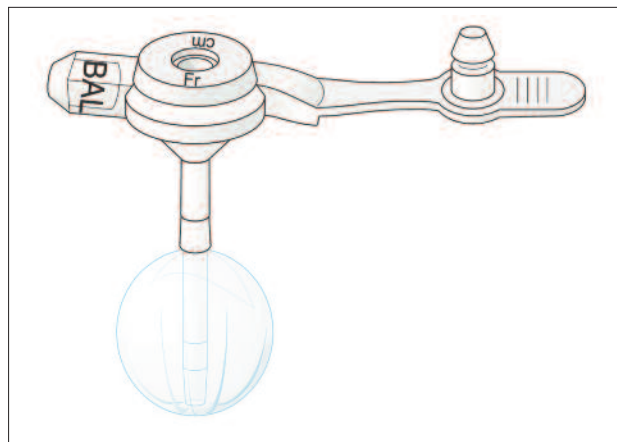
2. Direkt percutan endoszkópos jejunostomia (DPEJ): A beavatkozást enteroszkóp vagy gyerek kolonoszkóp segítségével történik. Az endoszkópot mélyen a jejunumba vezetve keresik a tranzilluminációt. A lokális anesztetikum adásához használt tűt a jejunum lumenébe vezetve fogóval meg kell ragadni, mivel az élénk vékonybél-perisztaltika miatt a szúrás pontja diszlokálódhat. Stabilizációt követően a jejunopexia segítségével vagy a nélkül történik a direkt punkció az úgynevezett „safe track” technikával.³¹ A „safe track” technika lényege, hogy kis kaliberű tűvel végezzük a próbaszúrást, a fecskendő pedig vákuum alatt tartjuk. Ha levegő kezd buborékolni a fecskendőben és egyidejűleg az endoszkóppal látjuk a tű hegyét, biztosan elkerültük az interpozitum szerveket, illetve a nagyobb érkepleteket, így a próbatű mellé vezetve a trokárral, vagy a varrógéppel biztonságosan szúrhatunk. A továbbiakban a gyomorban leírtakhoz hasonlóan történik a beavatkozás, amely komplikált, nagyobb endoszkópos tapasztalat mellett javasolt a végzése³², de avatott kézben a tubus behelyezésének sikere 72%–88% között van.³³

Button gastrotubus

A button gastrotubus, vagy más néven bőr szintű gastrostoma (4. ábra). A button tubus elsősorban a gyerekek táplálásánál terjedt el, jobb életminőség és az enyhébb bőrirritáció az legfőbb előnye.³⁴ Jelenleg két típusa van forgalomban, a ballonos rögzítésű és a „dóm” vagy „gomba” rögzítésű,³⁵ hazánkban inkább az előbbi a gyakoribb. A PEG tubus hordással kapcsolatos stigmatizáció, szorongás csökkentése esetén is előnyös, ezért elsősorban a fiatal betegek által kedvelt és elfogadott táplálékeszközzel van szó. A button gastrotubus belső rögzítése és külső pereme között a távolság fix, a behelyezése előtt pontosan le kell mérni a hasfal vastagságát, mivel a megfelelő méret tud csak jól rögzülni. Kontraindikációja az aktív peristomalis fertőzés, az aktív testsúlygyarapodás (a fix méretek miatt a betegnél pár hetente kellene cserélni a szondát), a 4,5cm-nél hosszabb fistulajarat, a nehezen kezelhető szivárgás és a 4 hétnél korábbi gastrostomia.³⁶

A PEG szondákkal kapcsolatos szövődmények

A PEG szondával kapcsolatos kisebb szövődeményeket a betegek majdnem fele megtapasztalja, ilyenek a peristomalis fájdalom, gyulladás, fistulaszivárgás.³⁷ Súlyos komplikációk, amelyek további beavatkozást tesznek szükségessé, csak ritkán fordulnak elő, irodalmi



4. ábra. A button gastrotubus vagy más néven bőr szintű gastrostoma

adatok alapján ez 0,4%–4,4% közé tehető. Ilyenek a peristomalis szivárgás peritonitisszel, nekrotizáló fasciitis, vérzés, belső szervek sérülése (gastrocolocutan fistula, a máj sérülése), tumor „seeding” és halál. A beavatkozással összefüggésben jelentkező halálozás kevesebb mint 2%, de a 30 napos mortalitás ennél lényegesen magasabb (6,7%–26%), amelynek elsősorban a betegek komorbiditásaihoz, nem a beavatkozáshoz van köze.³⁸

Peristomatitis a leggyakrabban jelentkező komplikáció, amelyet gyakran a beteg egyéb fertőzésre hajlamosító tényezője okoz (diabetes, malnutrició, obesitas, szteroidkezelés stb.). Ezek mellett a technikai aspektusok is fontosak, például a „pull” és „push” technikáknál gyakoribbak ezek a szövődmények, mint az introducer technikánál. A szövődmények nem elhanyagolható részét ápolási hiba okozza (például túl lazára engedett PEG tubus külső talp). Az infekciók több mint 70%-a enyhe, helyi kezeléssel (cinktartalmú védőkrém, ezüstkolloidos fedőkötés), PEG táplálási módosításokkal (gyakoribb és kisebb bólusok vagy folyamatos szondatáplálás) megoldható. A túlságosan megfeszített tubus is stomatitissel járhat.^{39,40} illetve antibiotikumprofilaxissal csökkenthető a fertőzések száma.⁴¹ A stoma gyulladása esetén antibiotikum adására ritkán van szükség, alkalmazása leginkább immunkomprimált állapotokban merül fel.

Amennyiben a PEG tubus túl szorosan van rögzítve, illetve a PEG torna is elmarad (a tubus rögzítésének napi szintű lazítása és a tubus forgatása), úgynevezett eltemetett ütköző szindróma (buried bumper syndrome) alakulhat ki, amely a kompresszió okozta ischaemiás necrosis következtében a belső ütköző vándorlása a hasfalba. Incidenciája 1,5–2%, de az inkomplett variációja feltehetően lényegesen gyakoribb.⁴² A komplikáció súlyossága a fekélytől és mucosa teljes túlnövésig terjedhet. Ilyenkor tűkéssel megkísérelhető a belső ütköző felszabadítása, de sokszor csak a sebészi oncotomia a megoldás.⁴³

Összefoglalva, az enterális mesterséges táplálás elengedhetetlen, amennyiben az orális kalória-, fehérje- és folyadékbevitel nem biztosítható. Rövid távú táplálásra az orron keresztül bevezetett tápszondák, hosszú távra pedig a percutan endoszkópos PEG szondák alkalmazhatóak elfogadható életminőség mellett. Az újabb típusú, vékony endoszkópasztaltat introducer PEG technikák biztonságosak és jól kivitelezhetőek, ezáltal újabb távlatokat nyitnak a minimálisan invazív eszközökkel végzett mesterséges táplálás terén. A különböző tápszondák optimális táplálást biztosítanak dysphagia esetén, azonban számolni kell a lehetséges enyhe – vagy ritkább esetben – súlyos szövődményekkel is.

Irodalom

- Pritchard C, Duffy S, Edington J és mtsa:** Enteral nutrition, and oral nutrition supplements: a review of the economics literature. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006; **30**: 52-59. doi: 10.1177/014860710603000152.
- Braunschweig CL, Levy P, Sheehan PM és mtsa:** Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001; **74**: 534-542. doi: 10.1093/ajcn/74.4.534.
- Heyland DK, Stephens KE, Day AG és mtsa:** The success of enteral nutrition and ICU-acquired infections: a multicenter observational study. *Clin Nutr* 2011; **30**: 148-155. doi: 10.1016/j.clnu.2010.09.011.
- Crosby J, Duerksen D:** A retrospective survey of tuberelated complications in patients receiving long-term home enteral nutrition. *Dig Dis Sci* 2005; **50**: 1712-1717. doi: 10.1007/s10620-005-2923-z.
- Lee C, Im JP, Kim JW, Kim SE és mtsa:** Risk factors for complications and mortality of percutaneous endoscopic gastrostomy: a multicenter, retrospective study. *Surg Endosc* 2013; **27**: 3806-3815.
- Kwon RS, Banerjee S, Desilets D, ASGE Technology Committee:** Enteral nutrition access devices. *Gastrointest Endosc* 2010; **72**: 236-248. doi: 10.1016/j.gie.2010.02.008.
- Power S, Smyth N, Duggan S és mtsai:** The nasal bridle: A useful approach to prevent the dislodgement of feeding tubes, *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2010; **5**: e73-e76. DOI:10.1016/j.eclnm.2009.12.003
- de Aguiar-Nascimento JE, Kudsk KA:** Clinical costs of feeding tube placement. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007; **31**: 269-273. doi: 10.1177/0148607107031004269.
- Halloran O, Grecu B, Sinha A:** Methods and complications of nasoenteral intubation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2011; **35**: 61-66. doi: 10.1177/0148607110370976.
- McClave SA, Chang WK:** Complications of enteral access. *Gastrointest Endosc* 2003; **58**: 739-751. doi: 10.1016/s0016-5107(03)02147-3.
- Zaloga GP:** Bedside method for placing small bowel feeding tubes in critically ill patients. A prospective study. *Chest* 1991; **100**: 1643-1646. doi: 10.1378/chest.100.6.1643.
- van den Bosch S, Witteman E, Kho YH és mtsai:** Erythromycin to promote bedside placement of a self-propelled nasojejunal feeding tube in non-critically ill patients having pancreatitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutr Clin Pract* 2011; **26**: 181-185. doi: 10.1177/0884533611399924.
- Ott DJ, Mattox HE, Gelfand DW és mtsai:** Enteral feeding tubes: placement by using fluoroscopy and endoscopy. *Am J Roentgenol* 1991; **157**: 769-771. doi: 10.2214/ajr.157.4.1909832.
- Rivera R, Campana J, Hamilton C és mtsai:** Small bowel feeding tube placement using an electromagnetic tube placement device: accuracy of tip location. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2011; **35**: 636-642. doi: 10.1177/0148607110386047.
- Lewis BS, Mauer K, Bush A:** The rapid placement of jejunal feeding tubes: the Seldinger technique applied to the gut. *Gastrointest Endosc* 1990; **36**: 139-141. doi: 10.1016/s0016-5107(90)70969-8.
- Mitchell RG, Kerr RM, Ott DJ:** Transnasal endoscopic technique for feeding tube placement *Gastrointest Endosc* 1992; **38**: 596-597. doi: 10.1016/s0016-5107(92)70526-4.
- Külling D, Bauerfeind P, Fried M:** Transnasal versus transoral endoscopy for the placement of nasoenteral feeding tubes in critically ill patients. *Gastrointest Endosc* 2000; **52**: 506-510. doi: 10.1067/mge.2000.107729.
- Kurien M, Leeds JS, Delege MH és mtsai:** Mortality among patients who receive or defer gastrostomies. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2013; **11**: 1445-1450. doi: 10.1016/j.cgh.2013.04.025.
- Jain R, Maple JT, Anderson MA, ASGE Standards of Practice Committee:** The role of endoscopy in enteral feeding. *Gastrointest Endosc* 2011; **74**: 7-12. doi: 10.1016/j.gie.2010.10.021.
- Gauderer MW, Ponsky JL, Izant RJ:** Gastrostomy without laparotomy: a percutaneous endoscopic technique. *J Pediatr Surg* 1980; **15**: 872-875. doi: 10.1016/s0022-3468(80)80296-x.
- Hogan RB, DeMarco DC, Hamilton JK és mtsai:** Percutaneous endoscopic gastrostomy-to push or pull. A prospective randomized trial. *Gastrointest Endosc* 1986; **32**: 253-258. doi: 10.1016/s0016-5107(86)71841-5.
- Russell TR, Brotman M, Norris F:** Percutaneous gastrostomy. A new simplified and cost-effective technique. *Am J Surg* 1984; **148**: 132-137. doi: 10.1016/0002-9610(84)90300-3.
- Larson DE, Burton DD, Schroeder KV és mtsa:** Percutaneous endoscopic gastrostomy. Indications, success, complications, and mortality in 314 consecutive patients. *Gastroenterology* 1987; **93**: 48-52.
- Ryan JM, Hahn PF, Boland GW és mtsai:** Percutaneous gastrostomy with T-fastener gastropexy: results of 316 consecutive procedures. *Radiology*. 1997; **203**: 496-500. doi: 10.1148/radiology.203.2.9114111.
- Funada M:** Percutaneous endoscopic gastrostomy: a new gastropexy method. *Gastroenterol Endosc* 1991; **33**: 2681.
- Dormann AJ, Glosemeyer R, Leistner U és mtsai:** Modified percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) with gastropexy-early experience with a new introducer technique. *Z Gastroenterol* 2000; **38**: 933-938. doi: 10.1055/s-2000-10025.
- Cappell MS:** Risk factors and risk reduction of malignant seeding of the percutaneous endoscopic gastrostomy track from pharyngoesophageal malignancy: a review of all 44 known reported cases. *Am J Gastroenterol*. 2007; **102**: 1307-1311. doi: 10.1111/j.1572-0241.2007.01227.x.

28. **Dormann AJ, Müssig O, Wejda BU és mtsa:** Erfolgreicher Einsatz eines Buttonsystems bei Buried Bumper-Syndrom. *Dtsch Med Wochenschr* 2001; **126:** 722–724. doi: 10.1055/s-2001-15030.
29. **Gençosmanoğlu R, Koç D, Tözün N:** The buried bumper syndrome: migration of internal bumper of percutaneous endoscopic gastrostomy tube into the abdominal wall. *J Gastroenterol* 2003; **38:** 1077-1080. doi: 10.1007/s00535-003-1199-3.
30. **Cyrany J, Rejchrt S, Kopacova M és mtsa:** Buried bumper syndrome: A complication of percutaneous endoscopic gastrostomy. *World J Gastroenterol* 2016; **22:** 618-627. doi: 10.3748/wjg.v22.i2.618.
31. **Mellert J, Naruhn MB, Grund KE és mtsai:** Direct endoscopic percutaneous jejunostomy (EPJ). Clinical results. *Surg Endosc* 1994; **8:** 867-869; discussion 869-870. doi: 10.1007/BF00843456.
32. **Shike M, Latkany L, Gerdes H és mtsa:** Direct percutaneous endoscopic jejunostomies for enteral feeding. *Gastrointest Endosc* 1996; **44:** 536-540. doi: 10.1016/s0016-5107(96)70005-6.
33. **Rumalla A, Baron TH:** Results of direct percutaneous endoscopic jejunostomy, an alternative method for providing jejunal feeding. *Mayo Clin Proc* 2000; **75:** 807-810. doi: 10.4065/75.8.807.
34. **Gauderer MW:** Percutaneous endoscopic gastrostomy and the evolution of contemporary long-term enteral access. *Clin Nutr* 2002; **21:** 103-110. doi: 10.1054/clnu.2001.0533.
35. **Willwerth BM:** Percutaneous endoscopic gastrostomy or skin-level gastrostomy tube replacement. *Pediatr Emerg Care* 2001; **17:** 55-58. doi: 10.1097/00006565-200102000-00016.
36. **Dormann AJ, Huchzermeyer H:** Endoscopic techniques for enteral nutrition: standards and innovations. *Dig Dis* 2002; **20:** 145-153. doi: 10.1159/000067486.
37. **Safadi BY, Marks JM, Ponsky JL:** Percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1998; **8:** 551-568. PMID: 9654568.
38. **Grant MD, Rudberg MA, Brody JA:** Gastrostomy placement and mortality among hospitalized Medicare beneficiaries. *JAMA* 1998; **279:** 1973-1976. doi: 10.1001/jama.279.24.1973.
39. **Chung RS, Schertzer M:** Pathogenesis of complications of percutaneous endoscopic gastrostomy. A lesson in surgical principles. *Am Surg* 1990; **56:** 134-137.
40. **Mathus-Vliegen LM, Koning H:** Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastrojejunostomy: a critical reappraisal of patient selection, tube function and the feasibility of nutritional support during extended follow-up. *Gastrointest Endosc* 1999; **50:** 746-754. doi: 10.1016/s0016-5107(99)70153-7.
41. **Jafri NS, Mahid SS, Minor KS és mtsai:** Meta-analysis: antibiotic prophylaxis to prevent peristomal infection following percutaneous endoscopic gastrostomy. *Aliment Pharmacol Ther* 2007; **25:** 647-656. doi: 10.1111/j.1365-2036.2007.03247.x.
42. **Finocchiaro C, Galletti R, Rovera G és mtsai:** Percutaneous endoscopic gastrostomy: a long-term follow-up. *Nutrition* 1997; **13:** 520-523. doi: 10.1016/s0899-9007(97)00030-0.
43. **Lee TH, Lin JT:** Clinical manifestations and management of buried bumper syndrome in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc* 2008; **68:** 580-584. doi: 10.1016/j.gie.2008.04.015.