



# Parkinson hastalarında perkütan endoskopik gastrojejunostomi katateri takılan hastalarımızın takibi: Tek merkez deneyimi

Follow-up of the patients with percutaneous endoscopic gastrojejunostomy catheter placements in Parkinson's disease: A single center experience

© Nurten TÜRKEL KÜÇÜKMETİN, © Tefik SOLAKOĞLU

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Gastroenteroloji Bilim Dalı, Tekirdağ

**Giriş ve Amaç:** Perkütan endoskopik gastrotomi ve perkütan endoskopik gastrojejunostomi enteral nutrisyonda sık kullanılan yöntemlerdir. Son yıllarda ileri evre Parkinson Hastalığı tedavisinde, Levodopa/Karbidopa intestinal jel, perkütan endoskopik gastrojejunostomi ile uygulanmaktadır. Biz, burada Parkinson Hastalığı tedavisi için pull tekniği ile perkütan endoskopik gastrojejunostomi katateri yerleştirilen hastalarımızın takiplerini sunmayı amaçladık. **Gereç ve Yöntem:** Mayıs 2019 - Mart 2022 yılları arasında perkütan endoskopik gastrojejunostomi takılan 11 hasta incelendi, hastalara ait demografik veriler, işlem sonrası komplikasyonları ve işlem tekrarları değerlendirildi. **Bulgular:** Perkütan endoskopik gastrojejunostomi takılan hastaların 1'i (%9) kadın, 10'u erkek (%91), yaş ortalaması  $63.5 \pm 11.2$  olup en genç hasta 43 ve en yaşlı hasta 78 yaşındaydı. Onbir hastaya perkütan endoskopik gastrojejunostomi takılması, perkütan endoskopik gastrotomi ve jejunal tüp değişimi olmak üzere toplam 23 endoskopik işlem uygulandı. İlk perkütan endoskopik gastrojejunostomi takılması sonrasında perkütan endoskopik gastrojejunostomi seti ve/veya sadece jejunal katater replasmanı arasındaki ortalama süre  $310.5 \pm 252.3$  gün iken en kısa süre 60 gün, en uzun süre 674 gündü. Replasmanlar arasındaki en kısa süre 26 gün iken, en uzun süre 641 gündü. Hiçbir hastada akut ya da majör komplikasyon görülmezken, jejunal katater tıkanması (3'ü ilaç ile, 1'i king olması) %28.5 oranında en fazla görülen minör komplikasyon olmuştur. Bunu sırasıyla %21.4 (3 olgu) stoma enfeksiyonu, %14.2 (2 hasta) perkütan endoskopik gastrotomi aşınması, %14.2 (2 hasta) jejunal tüpün yanlışlıkla çekilmesi, %7.1 perkütan endoskopik gastrotomi tıkanması (n=1) ve %7.1 (n=1) perkütan endoskopik gastrojejunostomi setinin çekilmesi izlemiştir. Ondört adet toplam advers olay bildirilmiştir. **Sonuç:** Perkütan endoskopik gastrojejunostomi yerleştirme ve değiştirmesi güvenli bir prosedürdür, ancak perkütan endoskopik gastrojejunostominin uzun süreli kullanımını ve dayanıklılığını araştıran çok az veri bulunmaktadır, replasman için en iyi zamanı ve uzun süreli klinik sonuçları gösteren prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar kelimeler:** Perkütan endoskopik gastrojejunostomi, PEG-J, komplikasyon, süre

**Background and Aims:** Percutaneous endoscopic gastrotomy and percutaneous endoscopic gastrojejunostomy are frequently used methods in enteral nutrition. In recent years, in the treatment of advanced Parkinson's disease Levodopa/Carbidopa intestinal gel is given with percutaneous endoscopic gastrojejunostomy. In this study we aimed to present the follow-up of our patients who had percutaneous endoscopic gastrojejunostomy catheter. **Materials and Method:** Eleven patients who underwent percutaneous endoscopic gastrojejunostomy placement between March 2019 - May 2022 were examined, demographic data of the patients, complications after the procedure, and procedure repetitions were evaluated. **Results:** One (9%) of the patients with percutaneous endoscopic gastrojejunostomy were female and 10 were male, mean age was  $63.5 \pm 11.2$  years, the youngest patient was 43 years old, and the oldest was 78 years old. We performed a total of 23 procedures. The mean time between percutaneous endoscopic gastrojejunostomy placement and/or jejunal tube replacement after the first percutaneous endoscopic gastrojejunostomy insertion was  $310.5 \pm 252.3$  days, while the shortest time was 60 days and the longest was 674 days. The shortest time between replacements was 26 days, while the longest was 641 days. Although no serious or major adverse event related to the procedure was observed in any patients, jejunal-catheter occlusion (3 with medication, 1 with king) was the most common minor complication with a rate of 28.5%, followed by stoma infection in 21.4% (n: 3), 14.2% (n: 2) percutaneous endoscopic gastrotomy abrasion, 14.2% (n: 2) accidental removal of jejunal tube, 7.1% percutaneous endoscopic gastrotomy occlusion (n: 1) and 7.1% (n: 1) percutaneous endoscopic gastrojejunostomy set withdrawal. A total of fourteen adverse events were reported. **Conclusion:** Percutaneous endoscopic gastrojejunostomy placement and replacement are safe procedures, but there isn't any enough data investigating the long-term use and durability of percutaneous endoscopic gastrojejunostomy, prospective studies are needed to demonstrate the best timing for replacement and long-term clinical outcomes.

**Key words:** Percutaneous endoscopic gastrojejunostomy, PEG-J, complication, duration

## GİRİŞ

Perkütan endoskopik gastrotomi (PEG) ve perkütan endoskopik gastrojejunostomi (PEG-J) enteral beslenmede, minimal invaziv ve güvenilir prosedür olması nedeniyle birçok hastada tercih edilen işlem olmuştur (1,2). Gastroparezi, gastrik outlet obstrüksiyonu, şiddetli gastroözofageal reflü hastalığı olanlarda, mide rezervinin az olduğu gastrik rezeksiyon gibi durumlarda ya da tekrarlayan aspirasyon öyküsü olanlarda PEG-J endikasyonu vardır (3,4). 1988'de nazojejunal tüp ile ardışık levodopa uygulamasının dirençli Parkinson hastalığı tedavisinde etkili olduğunun gösterilmesi ile ilk kez 2005 yılında İsveç'te gastrotomi yoluyla Levodopa/Carbidopa intestinal jel uygulaması onaylanmıştır (5) ve son yıllarda ileri evre Parkinson hastalığı tedavisinde Levodopa/Carbidopa intestinal jelin (LCIG) uygulanmasında PEG-J altın standart bir prosedür olarak görülmektedir. Böylece LCIG'in sürekli intrajejunal infüzyonu ile yeterli plazma levodopa konsantrasyonu sağlanarak Parkinson hastalarında motor dalgalanmalar ve yaşam kalitesi iyileşmektedir (6,7).

LCIG'in etkinliği ve güvenilirliği hakkında çalışmalar vardır (8-10), ancak PEG-J güvenilirliği ve replasman için en iyi zamanlamayı gösteren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Üretici firmalar PEG-J'nin yırtılma ve aşınmasını göz önüne alarak, yıllık replasmanı önermektedirler (11).

Biz ünitemizde Parkinson hastalığı tedavisi için pull tekniği ile PEG-J takılan ve replasmanı yapılan hastalarımızın takiplerini ve komplikasyonlarını sunmayı amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endoskopi Ünitesinde Mayıs 2019-Mart 2022 yılları arasında Parkinson hastalığı tedavisinde LCIG verilmek üzere PEG-J takılan 11 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalara ait demog-

rafik veriler, işlem sonrası komplikasyonlar ve işlem tekrarları değerlendirildi. PEG-J prosedürü deneyimli iki endoskopist tarafından (> 10 yıl) pull tekniği ile standart gastroskop kullanılarak ve ışığın transillimünasyonu görülerek uygulandı. İşlem öncesinde hastalara proflaktik antibiyotik verildi. Jejunal (J) tüpü yerleştirme ve pozisyon vermede forseps kullanıldı. Forseps ile yakalanan tüp endoskop ile distal duodenum/ proksimal jejunuma taşındı, forseps J tüpün ucunu tutarken skop yavaşça mideye çekildi, skop midede iken forseps açıldı ve J tüp serbestleştirildi (Resim 1). İşlem sonrasında pompa disfonksiyonu olmadığı sürece rutin görüntüleme yapılmadı. Hasta yakınları PEG-J tüpünün bakımı konusunda endoskopi hemşiresi tarafından bilgilendirildi. İşlem sırasında Abbvie 15 Fr ya da 20 Fr PEG tüpü, 9 Fr J katater uzantılı kit kullanıldı (Abbvie Inc, North Chicago, IL, USA).

Bu yazıda sadece, hastaların endoskopik girişimleri ve komplikasyonları incelendi, LCIG tedavisine yanıt değerlendirilmedi.

## İstatiksel Analiz

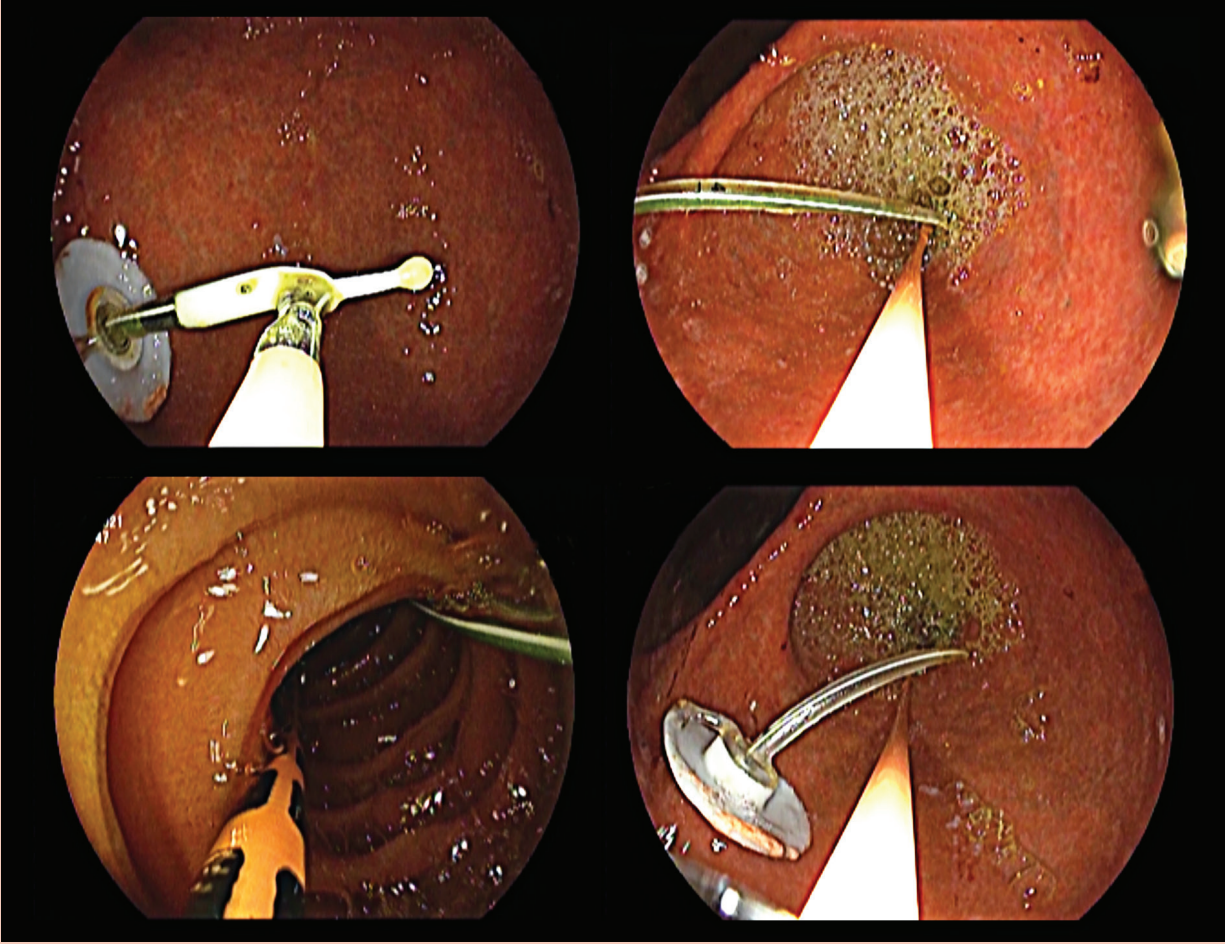
Parametreler 'SPSS 22 for Windows' istatistik programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler ile grup incelendi. Kategorik (nominal) değerler yüzde (%) olarak ifade edildi ve sürekli sayısal (kantitatif) değerler ortalama  $\pm$  standart sapma (SD) ile ifade edildi.

## Etik Kurul

Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.11.2021 tarih ve 2021.257.11.01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

## BULGULAR

PEG-J takılan hastaların 1'i (%9) kadın, 10'u (%91) erkekti, yaş ortalaması  $63.5 \pm 11.2$ , en genç hasta 43, en yaşlı hasta 78 yaşındaydı. On bir has-



**Resim 1.** PEG-J yerleştirilmesi.

taya PEG-J takılması, PEG ve J tüp değişimi olmak üzere toplam 23 endoskopik işlem uygulandı. Sekiz hastaya 15 Fr'lik PEG takılırken, 3 hastaya beslenme amacıyla 20 Fr'lik PEG takıldı, J katater uzantıları 9 Fr'ti.

Kadın hastamızı PEG-J takılmasından 61 gün sonra Covid-19 enfeksiyonu nedeniyle kaybettik, bunun dışında takipte olan en genç hasta miyokardial enfarktüs nedeniyle exitus olmuştur.

İlk PEG-J takılması sonrasında PEG-J seti ve/veya sadece J katater replasmanı arasındaki ortalama süre  $310.5 \pm 252.3$  gün iken, en kısa süre 60 gün, en uzun süre 674 gündü. Replasmanlar arasındaki

en kısa süre 26 gün iken, en uzun süre 641 gündü ve veri kesildiği tarihte hastanın PEG-J seti komplikasyonsuz olarak çalışır durumdaydı.

Genel olarak bakıldığında PEG-J takılması ve/veya replasmanları arasında ortalama süre  $214 \pm 207$  gündü.

On bir hastanın 6'sında (%54.5) ilk takılan PEG-J seti sorunsuz olarak çalışmaktadır ve replasman yapılmamıştır. Üç hastada 1 kez, 1 hastada ise 3 kez PEG-J seti komple değiştirilirken, 2 hastada 1 defa, 1 vakada ise 3 kez J tüpü değişimi yapılmıştır. Hastaların demografik verileri ve işlem sayıları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1** Hastaların demografik verileri/işlem sayıları

Hasta No	Yaş/Cinsiyet	İlk PEG-J Tarihi	Replasman/ J Tüp Değişim Sayısı
1	64/E	13.12.2021	0
2	78/E	12.08.2021	2
3	72/E	11.08.2021	0
4	63/K	9.07.2021	Covid ex
5	43/E	9.05.2019	2
6	76/E	19.08.2020	4
7	46/E	28.08.2020	0
8	67/E	20.06.2020	4
9	65/E	28.10.2020	0
10	68/E	26.11.2020	0
11	56/E	15.03.2022	0

Bir hastada işlem sonrasında bulantı, kusma ve karın ağrısı gelişmiştir. Hastaya 5. günde bilgisayarlı batın tomografisi çekilmiş ve kontrol üst gastrointestinal endoskopi yapılmış, J tüpünün yerinde olduğu görülmüştür. Hastanın yakınmaları bir hafta içinde kaybolmuş ve LCIG tedavisini alabilmiştir. Bunun dışında hiçbir hastada akut ya da majör komplikasyon görülmezken, J katater tıkanması (Resim 2) (3'ü ilaç ile, 1'i king olması) %28.5 oranında en fazla görülen minör komplikasyon olmuştur. Bunu sırasıyla %21.4 (3 olgu) ile stoma enfeksiyonu, %14.2 (2 hasta) ile PEG aşınması

ve %14.2 (2 hasta) J tüpün yanlışlıkla çekilmesi, %7.1 ile PEG tıkanması (1 hasta) ve %7.1 (1 hasta) ile PEG-J setinin çekilmesi izlemiştir. On dört adet toplam advers olay bildirilmiştir. Tablo 2'de advers olaylar özetlenmiştir.

### TARTIŞMA

Son yıllarda Parkinson hastalığı tedavisinde PEG-J yöntemi ile verilen LCIG'in hastaların motor fluktasyonlarını ve hayat kalitelerini düzelttiği bilinmektedir (5,6,7,12).

**Resim 2.** J tüpün ilaç ile tıkanması.

**Tablo 2** Advers Olaylar n (%)

Bulantı/kusma-karın ağrısı	n: 1 (7.1)
Stoma enfeksiyonu	n: 3 (2.,4)
PEG'de aşınma	n: 2 (14.2)
Aksidental J tüpün çekilmesi	n: 2 (14.2)
J tüpün tıkanması	n: 4 (28.5)
PEG setinin çekilmesi	n: 1 (7.1)
PEG tıkanması	n: 1 (7.1)

PEG-J'nin dayanıklılığını ve uzun süre kullanımını araştıran az sayıda literatür vardır ve bu konuyla ilgili mevcut veriler genellikle enteral beslenen immobil hasta popülasyonundan elde edilmiştir (7).

Perkütan gastrojejunostominin komplikasyon oranı düşüktür ve majör komplikasyon oranı PEG'e benzer (%1.2 vs %1.7). Peritonit, gastrointestinal kanama, gömülü tampon sendromu, nekrotizan fasiit, paralitik ileus, intestinal iskemi, intestinal perforasyon ve sepsis majör advers olaylar arasında yer alır (13). Peristomal yara enfeksiyonu, granülom oluşum, stomadan kaçak, peritonit, pnömoperitonium ve gastrik çıkış obstrüksiyonu minör komplikasyonlar arasında sayılmaktadır (14). PEG-J'de jejunal tüpün mideye retrograde migrasyonu PEG'den farklı bir komplikasyondur ve insidansı %9.5 - %42 arasında bildirilmiştir (15). David ve ark çalışmalarında ortalama 25 günde hastaların %11.1'inde mideye migrasyon saptamışlardır (12). Bizim olgu serimizde hiçbir hastada J tüpün retrograde migrasyonu görülmemiştir.

Yamashita ve ark. 104 hastanın ortalama 21 aylık takiplerinde %29.4 minör, %43.1 majör advers olay bildirmişlerdir (16). Yapılan çeşitli çalışmalarda, advers olayları; PEG-J işlemine bağlı, cihaza bağlı ya da LCIG'in farmakolojik etkisine bağlı şeklinde üç grupta sınıflamışlar ve genel olarak %54.5 - %94 arasında advers olaylar bildirilmiştir (8,17,18). Blasie ve ark. 63 hastayı kapsayan ve

19 ay süren çalışmalarında, 24 saatten fazla hospitalizasyon, cerrahi veya anestezi gerektiren ya da ilacın kesilmesini gerektiren durumları ciddi advers olay (%6.8) değerlendirmişler, hastaların %90.5'inde en az bir komplikasyon görülürken, toplam 340 advers olay rapor etmişlerdir ve en sık görülen komplikasyonlar; granülom, PEG çevresinde sızıntı, stoma enfeksiyonu (abse, dermatit gibi) olmuştur. Cococcia ve ark.ları ise retrospektif yaptıkları (73 hasta, 21 ay takip) çalışmalarında, işlem esnasında ya da ilk 24 saat içinde gelişen komplikasyonları acil, 30 gün içinde ortaya çıkanları kısa dönem, 30 günden sonra gelişenleri ise uzun dönem advers olay şeklinde sınıflamışlardır (11). Literatürde advers olayların çoğunun ilk 4 hafta içinde post-prosedürel ağrı ya da enfeksiyon ile ilişkili olduğu tarif edilmiştir. Cococcia ve ark.ının kohortunda ise enfeksiyöz komplikasyon kaydedilmezken, advers olayların çoğu (%63.5) PEG-J işlemi takip eden ilk 6 ayda görülmüştür. Bizim çalışmamızda 11 hastaya toplam 23 işlem yapılmış ve total 14 advers olay gözlenmiştir (Tablo 1). Bir hastada işlem sonrası bulantı, kusma ve karın ağrısı gelişmiş, bilgisayarlı batın tomografisinde J tüpün yerinde olduğu görülmüş ve başka bir patoloji saptanmamış ve hasta LCIG tedavisini alabilmiştir. Bunun dışında hiçbir hastada akut komplikasyon gözlenmemiştir. Hastada gelişen karın ağrısının postprosedürel olduğu düşünülmüştür.

Rus ve ark.; 103 hastayı içeren ve 14 yıl gibi uzun takip süresi olan çalışmalarında %48.8 LCIG ilişkili, %32.4 PEG-J'ye bağlı ve %19.6 alet ilişkili toplam 296 advers olay bildirim yapmışlardır ve bunların %24.3'ü PEG-J takılmasını takip eden 24 saat içinde görülmüştür (19). Aynı çalışmada PEG-J prosedürü ile ilişkili komplikasyonlar arasında lokal ya da subkutan enfeksiyon, pnömoperitonium, iç tüpün mukozada yaptığı irritasyona bağlı gastrik ülser, ileus, abse, gastro-kutanöz fistül, peritonit ve gömülü tampon sendromu sayılırken, cihaza bağlı advers olaylar arasında ise dislo-

kasyon, kazara tüpün çekilmesi, diskonneksiyon, intestinal tüpün düğümlenmesi, cihazın kırılması yer almıştır (RUS). Türkiye’de Sücüllü Karadağ ve ark. 22 hastayı kapsayan çalışmalarında 12 hastada (%54.6) PEG-J ilişkili, 8 hastada (%36.4) cihaz ilişkili komplikasyon bildirmişler, PEG-J’ye bağlı yan etkilerin 1/3’ü akut batın ve yoğun bakım gerektiren ileus gibi majör advers olaylardır (10).

Literatürde %0.5 - 1.3 oranında bildirilen pnömo-peritonium PEG ve PEG-J işlemlerinde sık gözlenen bir olaydır. Genellikle klinik bir önemi yoktur (7). İlk 72 saat içinde mide duvarının peritoneal kaviteye yapışmasından önce PEG tüpünün içeri ve dışarı hareketi, gastrostomi insizyonunun büyüklüğü, tüp çevresi temizliği ya da işlem sırasında fazla hava verilmesi pnomoperitoniuma neden olabilir.

PEG-J’nin hayatı tehdit eden, antibiyotik ve/veya cerrahi tedavi gerektiren diğer önemli bir komplikasyonu peritonittir ve literatürde %2.8 - 3.8 oranında bildirilmiştir (20-22). Bizim serimizde hiçbir olguda peritonite rastlanmamıştır.

Komplikasyonlar arasında olgu sunumu şeklinde PEG-J tüpünde bezoar oluşumu, buna bağlı gastrik outlet obstrüksiyon, başka bir olguda yine bezoara bağlı duodenal obstrüksiyon ve ince barsak intüsesiyonu (23), perforasyon ve fistül oluşumu (24), PEG-J tüpünün ince barsağı iç içe geçirip (telescopying) kısaltması ve kolona migrasyonu (5), J tüpün mideye retrograde migrasyonuna bağlı duodenal bulb perforasyonu (25) rapor edilmiştir.

Bizim çalışmamızda, en sık gözlenen komplikasyon %28.5 oranında J tüpün tıkanması (3’ü ilaç, 1’i king olması) iken, bunu sırasıyla stoma enfeksiyonu (%21.4), aksidental J tüpün çekilmesi, PEG-J aşınması (%14.2), PEG’in çekilmesi ve PEG setinin tıkanması izlemiştir.

Enteral nutrisyonda kullanılan PEG-J setinin iç tüpünün süresi ortalama 3-6 ay arasında değişmektedir. Ancak LCIG infüzyonunda bu süre hak-

kında kesin veri yoktur. Epstein ve ark. 1. yılın sonunda hastaların %37’sinde J tüpün replasmanına gerek duymazken, Cococcia ve ark. ise PEG-J değişim süresini ortalama 12 ay olarak vermişlerdir. Çeşitli yayımlarda acil replasmanı azaltmak için PEG-J setinin elektif değişimi 1. yılda önerilmektedir (7,11), ancak Rus ve ark. ise acil replasman gerekmediği sürece PEG-J setini her 2 yılda bir değiştirmişlerdir (19). Yamashita ve ark. serilerinde 1. yılın sonunda hastaların %54.9’unda, 2. yılın sonunda ise %22.5’inde orginal PEG-J tüpünün kaldığını rapor etmişlerdir (16). Bizim vakalarımızın 6’sında (%54.5) ilk takılan PEG -J seti durmaktadır, (ortalama 387 gün, min: 76 gün, maks: 641 gün), bu hastalardan biri stoma enfeksiyonu nedeniyle antibiyoterapi almıştır, değişim yapılmamıştır. PEG-J setinin güvenliği ve dayanıklılığı konusunda değişik veriler vardır. PEG-J tüp replasmanını gerektiren advers olayların çoğu ilk bir yıl içinde gelişmektedir, bu nedenle tüp replasmanlarının ilk yıl içinde yapılması tavsiye edilmektedir, ayrıca altı ayda bir yapılan kontrollerin advers olayları erken tanıma açısından yararlı olabileceği düşünülmektedir (7,16).

Sonuç olarak; biz, hasta sayımızın az olmasına rağmen, takip süremiz ve komplikasyon oranlarına göre PEG-J prosedürünün iyi donanımlı merkezlerde tecrübeli endoskopistler tarafından yapıldığında güvenli bir işlem olduğunu gösterdik. Ancak datanın retrospektif toplanması bilgi eksikliğine neden olabilir. PEG-J replasmanı için en iyi zamanlamayı, güvenilir işlemi ve klinik sonucu belirlemek için prospektif ve multidisipliner çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Etik Kurul:** Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun 30.11.2021 tarih ve 2021.257.11.01 sayılı kararı ile onaylanmıştır. Araştırma protokolünde Helsinki Deklerasyon protokolüne uyulmuştur.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Finans Beyanı:** Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

1. MacFadyen BV, Catalano MF, Rajjman I, Ghobrial R. Percutaneous endoscopic gastrostomy with jejunal extension: a new technique. *Am J Gastroenterol* 1992;87:725-8.
2. DeLegge MH. Percutaneous endoscopic gastrostomy. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2620-3.
3. Poteet SJ, Holzman MD, Melvin WV, Sharp KW, Poulouse BK. Inpatient mortality and length of stay comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and percutaneous endoscopic gastrojejunostomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2010;20:587-90.
4. Toh Yoon EW, Yoneda K, Nakamura S, Nishihara K. Percutaneous endoscopic transgastric jejunostomy (PEG-J): a retrospective analysis on its utility in maintaining enteral nutrition after unsuccessful gastric feeding. *BMJ Open Gastroenterol* 2016;3:e000098.
5. Taki S, Maekita T, Sakata M, et al. Migration of a percutaneous endoscopic gastrojejunostomy tube into the colon with small intestinal telescoping. *Clin Endosc* 2019;52:616-9.
6. Fernandez HH, Boyd JT, Fung VSC, et al. Long-term safety and efficacy of Levodopa-Carbidopa intestinal gel in advanced Parkinson's Disease. *Mov Disord* 2018;33:928-36.
7. Epstein M, Johnson DA, Hawes R, et al. Long-term PEG-J tube safety in patients with advanced Parkinson's Disease. *Clin Transl Gastroenterol* 2016;7:e159.
8. Miyae N, Yabe H, Nomoto M, Nagai M. Effect of percutaneous endoscopic gastrojejunostomy tube placement on levodopa pharmacokinetics. *Eur J Clin Pharmacol* 2019;75:1753-5.
9. Wirdefeldt K, Odin P, Nyholm D. Levodopa-Carbidopa intestinal gel in Patients with Parkinson's Disease: A systematic review. *CNS Drugs* 2016;30:381-404.
10. Sucullu Karadag Y, Saltoglu T, Erdogan Kucukdagli F, et al. Comprehensive assessment of levodopa-carbidopa intestinal gel for Turkish advanced Parkinson's disease patients. *Turk J Med Sci* 2021;51:84-9.
11. Cococcia S, Rovedatti L, Lenti MV, et al. Safety and durability of PEG-J: a single-centre experience. *Scand J Gastroenterol* 2020;55:1377-80.
12. Johnson DY, Gallo C J.R, Agassi AM, et al. Percutaneous gastrojejunostomy tubes: Identification of predictors of retrograde jejunal limb migration into the stomach. *Clin Imaging* 2021;70:93-6.
13. Hucl T, Spicak J. Complications of percutaneous endoscopic gastrostomy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2016;30:769-81.
14. Rahnemai-Azar AA, Rahnamaiazar AA, Naghshizadian R, Kurtz A, Farkas DT. Percutaneous endoscopic gastrostomy: indications, technique, complications and management. *World J Gastroenterol* 2014;20:7739-51.
15. Zener R, Istl AC, Wanis KN, et al. Thirty-day complication rate of percutaneous gastrojejunostomy and gastrostomy tube insertion using a single-puncture, dual-anchor technique. *Clin Imaging* 2018;50:104-8.
16. Yamashita K, Yube Y, Yamazaki Y, et al. The impact of tube replacement timing during LCIG therapy on PEG-J associated adverse events: a retrospective multicenter observational study. *BMC Neurol* 2021;21:242.
17. Blaise A-S, Baille G, Carrière N, et al. Safety and effectiveness of levodopa-carbidopa intestinal gel for advanced Parkinson's disease: A large single-center study. *Rev Neurol (Paris)* 2020;176:268-76.
18. Simoni S, Nigro P, Filidei M, et al. PEG-J replacement for duodenal levodopa infusion in Parkinson's disease patients: a retrospective study. *BMC Neurol* 2022;22:25.
19. Rus T, Premzl M, Križnar NZ, et al. Adverse effects of levodopa/carbidopa intrajejunal gel treatment: A single-center long-term follow-up study. *Acta Neurol Scand Epub* 2022 Jul 28.
20. Tsuboi T, Watanabe H, Funasaka K, et al. Peritonitis after percutaneous endoscopic gastrojejunostomy for levodopa-carbidopa intestinal gel treatment despite concomitant use of gastropexy. *Neurology and Clinical Neuroscience* 2018;6:64-6.
21. Sensi M, Cossu G, Mancini F, et al. Which patients discontinue? Issues on Levodopa/carbidopa intestinal gel treatment: Italian multicentre survey of 905 patients with long-term follow-up. *Parkinsonism Relat Disord* 2017;38:90-2.
22. Lang AE, Rodriguez RL, Boyd JT, et al. Integrated safety of levodopa-carbidopa intestinal gel from prospective clinical trials. *Mov Disord* 2016;31:538-46.
23. Dixon R, Burton S, Jo Taylor L, Richeson BL, Fang JC. Bezoar formation on percutaneous endoscopic gastrojejunostomy tube causing gastric outlet obstruction and small-intestinal intussusception. *VideoGIE* 2019;4:416-7.
24. Marano M, Pizzicannella M, di Biase L, et al. Jejunal pulling syndrome: a peculiar LCIG complication. *Parkinsonism Relat Disord* 2018;52:113-4.
25. Kalkan IH, Dişibeyaz S, Önder FO, et al. A rare complication of percutaneous endoscopic gastrojejunostomy (PEG-J): duodenal bulb perforation due to retrograde migration. *Acta Gastroenterol Belg* 2012;75:276-7.