

Metronom Paternli Pisa Sendromu: Aripiprazol Tedavisi ile İlişkili Nadir Bir Olgu

Pisa Syndrome with Metronome Pattern: A Rare Case Associated with Aripiprazole Treatment

İD Birce Lal YALÇIN, İD Özgür DEĞİRMENCİ, İD Mehmet Çağdaş EKER

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZ

Giriş ve Amaç: Pisa sendromu, gövdenin yana doğru fleksiyonu ile karakterize, ilaç kaynaklı bir distonidir. Pisa sendromunun nadir bir varyantı olan ve eğilme yönünün zaman içinde değiştiği “metronom paterni”, ekstrapiramidal semptomların patofizyolojisine ilişkin ipuçları sunabilir. Bu olgu sunumunun amacı, aripiprazol tedavisiyle ortaya çıkan ve biperiden uygulanmasının ardından eğilme yönü değişen nadir bir Pisa sendromu vakasını tanımlamaktır.

Olgu: Aripiprazol ve klopazapin ile tedavi edilen, sağa doğru belirgin gövde fleksiyonu ile başvuran 41 yaşında hızlı döngülü bipolar bozukluğu olan bir kadın hastayı sunuyoruz. Hastanın akut manik durumu göz önüne alınarak, antipsikotik dozajı azaltılmadan distoniye yönetmek amacıyla antikolinergik bir ajan olan biperiden tedaviye eklenmiştir. Şaşırtıcı bir şekilde, bu müdahale ile eşzamanlı olarak sapma sol tarafa

kaymıştır; bu fenomen metronom benzeri bir patern ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, aripiprazol dozunun azaltılmasının ardından tamamen düzelmiştir.

Sonuç: Bu olgu, Pisa sendromunun dopaminerjik ve kolinerjik sistemler arasındaki dengeye duyarlı dinamik bir durumu temsil ettiği görüşünü destekleyebilir. Biperidenin antikolinergik etkisinin, aripiprazolün parsiyel agonist aktivitesiyle birleşerek bu yön değişimini tetiklediğini hipotez ediyoruz. Klinisyenler, çoklu ilaç kullanımının söz konusu olduğu karmaşık tedavi düzenlerinde ilaç ilişkili hareket bozukluklarını yönetirken bu yön değiştirici fenomenin farkında olmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Aripiprazol, biperiden, ilaç kaynaklı distoni, metronom paterni, olgu sunumu, Pisa sendromu

ABSTRACT

Introduction: Pisa syndrome is a drug-induced dystonia characterized by lateral truncal flexion. “A metronome-like pattern,” a rare variant characterized by alternating directions of deviation, may offer insights into the pathophysiology of extrapyramidal symptoms. This case report describes a rare case of Pisa syndrome induced by aripiprazole, in which the direction of truncal deviation changed following biperiden administration.

Case: We describe a 41-year-old female with rapid-cycling bipolar disorder treated with aripiprazole and clozapine who presented with marked rightward truncal flexion. Given her acute manic state, the anticholinergic agent biperiden was added to manage the dystonia without reducing antipsychotic dosage. Surprisingly, this intervention

coincided with a shift of the deviation to the left—a phenomenon consistent with a metronome-like pattern. The condition resolved completely following a reduction in aripiprazole dose.

Conclusion: This case may support the view that Pisa syndrome is a dynamic state sensitive to the equilibrium between dopaminergic and cholinergic systems. We hypothesize that the anticholinergic effect of biperiden, combined with aripiprazole’s partial agonist activity, precipitated the directional switch. Clinicians should be aware of this “direction-switching” phenomenon when managing drug-induced movement disorders in complex polypharmacy regimens.

Keywords: Aripiprazole, biperiden, case report, drug-induced dystonia, metronome pattern, Pisa syndrome

Cite this article as: Yalçın BL, Değirmenci Ö, Eker MÇ. Pisa Syndrome with Metronome Pattern: A Rare Case Associated with Aripiprazole Treatment. Arch Neuropsychiatry 2026;63:567-569. doi: 10.29399/npa.29363

GİRİŞ

Pisa Sendromu (PS), veya diğer adıyla pleurothotonus, gövdenin en az 10 derece yana doğru tonik fleksiyonu ile karakterize, nadir görülen ve sıklıkla gözden kaçan ilaç kaynaklı olabilen ekstrapiramidal sendromdur (1,2). Bu postüral anormalliğe genellikle hafif bir aksiyel rotasyon eşlik eder, yürüme sırasında belirginleşir ve supin pozisyonda tamamen düzelir. Adını Pisa Kulesi’nin eğik duruşuna olan benzerliğinden alan bu sendrom, hastaların yaşam kalitesini, sosyal işlevselliğini ve tedavi uyumunu ciddi şekilde bozabilmektedir (3). Tanıdaki gecikmeler, sıklıkla klinisyenlerin bu sendromu yeterince tanınamasından kaynaklanmakta ve gereksiz tetkik ve tedavilere yol açabilmektedir.

Pisa sendromu ilk olarak Ekblom ve ark. (1972) tarafından butirofenon grubu antipsikotikleri kullanan hastalarda tanımlanmış olsa da sonraki yıllarda hem tipik hem de atipik antipsikotik ilaçlarla ilişkilendirilmiştir (3,4). Pisa sendromunun patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte en yaygın kabul gören hipotez bazal ganglionlardaki dopaminerjik ve kolinerjik sistemler arasındaki dengesizliktir (2,5). Tanımlanmış risk faktörleri arasında ileri yaş, kadın cinsiyet, mevcut beyin patolojisi, uzun süreli ya da kombine antipsikotik tedavi ve ekstrapiramidal semptom öyküsü yer almaktadır (1).

Öne Çıkan Noktalar

- Bu olguda, Pisa Sendromu'nun nadir görülen metronom benzeri paterni tanımlanmaktadır.
- Aripiprazol, Pisa Sendromu'nu tetikleyen olası bir faktör olarak öne çıkmaktadır.
- Biperiden tedavisi gövde deviasyonunun yön değiştirmesine katkıda bulunmuş olabilir.
- Olgu Pisa Sendromu'nda dopaminerjik-kolinerjik dengesizliğin rolünü desteklemektedir.

Bruneau ve Stip tarafından 1998 yılında bildirilen klozapin tedavisi gören bir olguda lateral eğrilğin izlem sürecinde yön değiştirdiği görülmüş ve bu duruma PS'nin bir varyantı olan Metronom Sendromu adı verilmiştir (6). Bu ilk tanımdan bu yana Metronom Sendromu'na ilişkin yayınlar son derece sınırlı kalmıştır (7).

Bu olgu sunumunda, hızlı döngülü bipolar bozukluk ve obsesif-kompulsif bozukluk tanılarıyla izlenen, aripiprazol, klozapin, lityum ve valproik asit tedavisi görmekte olan bir hastada gelişen metronom benzeri patern gösteren PS ele alınmaktadır. Pisa sendromu tablosu aripiprazol dozunun artırılmasıyla eşzamanlı başlamış ve dozun düşürülmesiyle gerilemiştir. Ancak o dönemde hastanın farklı psikotrop ilaçları bir arada kullanıyor olması göz önüne alındığında; aripiprazol tek sorumlu etken olarak değil, sendromun gelişimine katkı sağlayan bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Eşzamanlı uygulanan psikotrop ilaçlar da hastanın ekstrapiramidal yan etkilere karşı yatkınlığını artırmış olabilir. Ek olarak, antikolinerjik ajan olan biperidenin başlanması, gövde deviasyonunda gözlemlenen yön değişikliğine katkıda bulunmuş olabilir. Aşağıda sunulan olgu, bu zamansal ve klinik ilişkileri ayrıntılı biçimde ortaya koymaktadır.

OLGU SUNUMU

Kırk bir yaşında, hızlı döngülü bipolar bozukluk ve obsesif-kompulsif bozukluk tanıları olan kadın hasta kliniğimize başvurdu. Öyküsünde 19 yaşından itibaren başlayan çok sayıda karma ve psikotik özellikli manik ve depresif epizot; bu epizotlar nedeniyle hastaneye birçok kez yatış öyküsü bulunmaktaydı. Daha önce aripiprazol, risperidon, lityum, valproat, karbamazepin ve klozapin tedavilerini görmüş, ayrıca elektrokonvulsif terapi (EKT) uygulanmıştı. Psikotik semptomlar ve duygudurumun dengelenmesi açısından en etkili ajanın klozapin olduğu gözlenmişti.

Mevcut başvurusunda düşünce hızında artış, iritabilite, basınçlı konuşma, libidoda artış, duygudurum dalgalanmaları, perseküsyon sanrıları, referans fikirleri, uğultu sesi şeklinde işitsel varsanılar, ölen babasının elini sırtında hissetme şeklinde taktil varsanı, emin olamama ve kontrol etme temalı obsesif-kompulsif belirtilerinde artış saptandı. Bunların yanında pasif intihar düşüncelerinin olduğu öğrenildi. Young Mani Derecelendirme Ölçeği (YMRS) puanı 24 olarak hesaplandı. Hastanın karma özellikli manik atak nedeniyle yatırılarak tedavi edilmesine karar verildi. Poliklinik kayıtlarının incelenmesi sonucunda hastaneye yatışından önceki günlerde, kötüleşen manik semptomlar nedeniyle klozapin dozunun 250 mg/gün'den 350 mg/gün'e ve aripiprazol dozunun 5 mg/gün'den 15 mg/gün'e yükseltildiği tespit edildi.

Aynı kayıtlarda, hastanın 2018'den beri klozapin ve 2022'den beri aripiprazol tedavisi gördüğü ve daha önce ekstrapiramidal veya postürü yan etki öyküsü olmadığı öğrenildi. Manik semptomlardaki alevlenme üzerine poliklinik takibinde kademeli olarak ilaçlarının dozlarının artırıldığı, ilk aşamada klozapin dozunun 250 mg/gün'den 350 mg/gün'e kaldırıldığı; bu dönemde herhangi bir gövde deviasyonu veya postürü

değişiklik gözlenmediği öğrenildi. Bu düzenlemeden iki hafta sonra ise aripiprazol dozu 5 mg/gün'den 15 mg/gün'e yükseltildi. Dikkate değer biçimde, PS tablosu aripiprazol doz artışından beş gün sonra ortaya çıktı. Hastanın servise yatışındaki tedavi rejimi klozapin 350 mg/gün, lityum 900 mg/gün (0,83 mEq/L), valproik asit 2000 mg/gün (62,9 mg/L) ve aripiprazol 15 mg/gün şeklindeydi.

Yatış sırasındaki ruhsal durum muayenesinde psikiyatrik belirtilerinin yanı sıra, hastanın hem otururken hem de yürürken gövdesinin sağa doğru (objektif gonyometrik ölçüm yapılmamış olmakla birlikte, klinik olarak 10° tanı eşiğinin oldukça üzerinde olduğu tahmin edilmektedir) belirgin bir şekilde eğik olduğu (tonik trunkal fleksiyon) gözlemlendi. Bu postürü anormalliğin hasta supin pozisyona getirildiğinde tamamen kaybolduğu saptandı. Rutin muayene sırasındaki klinik gözlemlerde rijidite, istirahat tremoru veya bradikinezi gibi başka ekstrapiramidal bulgu saptanmadı. Ancak standardize edilmiş bir ekstrapiramidal semptom ölçeği de uygulanmadı.

Hastanın tıbbi kayıtları incelendiğinde, bu duruş bozukluğunu açıklayabilecek herhangi bir yapısal beyin patolojisi, nöromusküler veya nörodejeneratif hastalık, kafa travması ya da madde kullanım öyküsü saptanmadı. Ayrıntılı klinik öykü, fizik muayene ve rutin biyokimyasal testler sonucunda; hastanın mevcut klinik tablosuna yol açabilecek organik, metabolik veya madde kullanımına bağlı olası nedenler dışlandı. Bu durumun ilaç kaynaklı PS olduğu düşünüldü.

Hastanın akut manik alevlenme döneminde olması ve mevcut antipsikotik tedavilerden fayda gördüğü için, öncelikli olarak ilaç dozunu azaltmak yerine, ekstrapiramidal yan etkiyi yönetmek amacıyla tedaviye biperiden 2 mg/gün eklenmesine karar verildi. Biperiden tedavisi ile lateral eğiklik derecesinin azaldığı tespit edildi. Manik bulgularının büyük ölçüde yatışması ve YMRS skorunun 8'e düşmesi üzerine 14 gün içinde taburcu edildi. Taburculuk öncesinde antipsikotik dozları kademeli olarak azaltıldı. Hasta klozapin 200 mg/gün, aripiprazol 10 mg/gün, lityum 900 mg/gün (0,87 mEq/L), valproik asit 2000 mg/gün (63,6 mg/L) ve biperiden 2 mg/gün tedavisiyle taburcu edildi.

Taburculuğundan bir hafta sonra kontrol randevusuna geldiğinde postüründe dikkat çekici bir değişiklik gözlemlendi: Gövdesindeki eğiklik bu kez daha hafif derecede olmakla birlikte bu sefer sol tarafa doğruydı. Postürün sola eğikliği hasta otururken de sürmekteydi. Bu yön değişikliği, PS'nin metronom benzeri paterniyle uyumlu olarak değerlendirildi. Ancak bu değerlendirme tekrarlayan ardışık döngülerden ziyade yalnızca tek bir takip gözlemine dayanmaktaydı.

Hastanın manik ve obsesif-kompulsif belirtilerinin belirgin şekilde azalmış olması üzerine postürü anormalliğe neden olabilecek ilacın dozunun azaltılmasına karar verildi. Aripiprazol, tabloda rol oynayabilecek olası bir etken olarak değerlendirildi ve dozu kademeli olarak 5 mg/gün'e düşürüldü. Aripiprazol dozunun azaltılmasından iki hafta sonra yapılan kontrolde, hastanın gövdesindeki lateral fleksiyonun tamamen düzeldiği ve postürünün normale döndüğü gözlemlendi. Ardından biperiden tedavisi doz azaltılarak kesildi ve izlemlerde herhangi bir postür değişikliği gözlenmedi.

Etik onay Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Başvuru No: 2025-5844, Karar No: 25-10T/12). Bu vaka sunumunun yayımlanması için hastadan yazılı onam alınmıştır.

TARTIŞMA

İlaçlara bağlı görülen PS'nin etiyolojisi tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte bazal gangliyonda D2 reseptör blokajı sonrası ortaya çıkan dopaminerjik-kolinerjik dengesizliğin temel mekanizmalardan biri olabileceği öne sürülmektedir (2,5). Atipik antipsikotiklere bağlı PS olguları bildirilmiş olmakla birlikte gövde fleksiyonunun yön değiştirdiği ya da

metronom benzeri paternler literatürde son derece nadirdir (6). Gerçek bir Metronom Sendromu tipik olarak lateral fleksiyonun tekrarlayan ardışık değişimlerini içerir. Hastamızın tekrarlayan ardışık yön değişimleri yerine tek bir yön değişikliği sergilemesi nedeniyle, biz bu tabloyu 'metronom benzeri' bir patern veya yön değiştiren varyant olarak tanımlamayı tercih ettik. Sunulan olgu bu nadir fenomenin zaman içindeki klinik seyrini ayrıntılı biçimde gösteren az sayıdaki örneklerden biridir.

Hastamızda kadın cinsiyet ve uzun süreli/kombine antipsikotik kullanımı gibi bilinen risk faktörlerinin bulunması, önceki olgu bildirimleri ile uyumludur (1). Klopazapin, lityum, valproat ve aripiprazolün eşzamanlı kullanımı; dopaminerjik, kolinerjik ve serotonerjik nörotransmitter sistemleri içeren karmaşık bir nörokimyasal ortam oluşturarak ekstrapiramidal sistem yan etkilerine duyarlılığını artırmış olabilir (8).

Olguda yakın dönemde geçirilmiş bir epizot nedeniyle başlangıçta antipsikotik doz azaltımı yerine santral etkili bir antikolinerjik olan biperiden eklenmiştir. Biperiden sonrası postürü sapmanın yön değiştirmesi, PS'nin alta yatan nörotransmitter dengesizliğine duyarlı dinamik bir durum olabileceğini düşündürmektedir. İlk aşamada gözlenen eğilme, aripiprazolün D2 reseptörlerindeki kısmi agonist etkisinin dopamin-asetilkolin dengesini belirli bir eşik üzerinde değiştirerek ortaya çıkmasıyla ilişkili olabilir (9). Ancak, klopazapin, lityum ve valproatın eşzamanlı kullanımı göz önüne alındığında, aripiprazol tek etiyolojik faktör olmaktan ziyade duruma katkıda bulunan faktör olarak yorumlanmalıdır. Antikolinerjik müdahalenin kolinerjik tonusu baskılması, kompensatuvar bir aşırı yanıtı tetiklemiş olabilir. Bu yanıt da postürü lateralizasyonun ters yöne dönmesinde rol oynamış olabilir. Bu yorum, tek bir gözlem olması nedeniyle doğrulamayı gerektirse de, dopaminerjik ve kolinerjik sistemler arasındaki çift yönlü etkileşimin metronom benzeri paterne sebep olabileceği hipotezini güçlendirmektedir. Aripiprazol dozunun azaltılmasını takiben iki hafta içinde hastanın semptomlarında gerileme gözlenmiştir. Naranjo Algoritması'na göre yapılan nedensellik değerlendirmesinde hastanın aldığı puan 5 olup bu değer ilaca bağlı advers etkinin ilaca ilişkili "muhtemel" bir yan etki olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, algoritmanın polifarmasi ve ardışık ilaç değişiklikleri söz konusu olduğunda nedenselliği ayırtırmadaki sınırlılığı göz önünde bulundurulduğunda, bu sonuç dikkatle yorumlanmalıdır. (10).

Buna ek olarak aripiprazol ve klopazapinin belirgin serotonerjik etkileri (5-HT_{2A} antagonizması, aripiprazolde 5-HT_{1A} kısmi agonizmi) dikkate değerdir (11,12). Serotonin striatumdaki dopamin salınımını inhibe edebilmesi, mevcut dopaminerjik tonun ilaca ve zamana bağlı dalgalanmasını artırarak asimetrik distonik yanıtı kolaylaştırmış olabilir.

Literatürde aripiprazolün hem PS'ye neden olabileceği hem de PS'yi tedavi edebileceği yönünde raporlar mevcuttur (13). Bu paradoks kısmi agonizmaya dayalı bağlama-duyarlı farmakodinami ile uyumludur. Benzer biçimde klopazapin için de PS'yi tetikleyen olguların yanı sıra tedavide faydalı olduğuna dair bildirimler bulunmaktadır (14). Bu çift yönlü bulgular, PS'nin tek bir reseptör veya nörotransmitter üzerinden açıklanamayacağını; dopamin, asetilkolin ve serotonin yollarının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

İlaca bağlı PS'de antikolinerjik ajanlara yaklaşık %40 oranında yanıt alındığı gösterilmiştir (2). Bizim olgumuzda biperiden ile eğilme derecesinde azalma ve yön değişimi görülmüş, aripiprazolün azaltılması sonrasında ise bulgular tamamen gerilemiştir. Bu seyir, dopaminerjik-kolinerjik dengesizliğin klinik fenotipe katkıda bulunabileceği ve aripiprazolün bu denge üzerinde etkili temel modülatörlerden biri olabileceği hipoteziyle uyumlu olabilir. Bu olguyu yorumlarken, standartlaştırılmış bir ekstrapiramidal semptom ölçeğinin uygulanmamış olması ve tek bir yön değişikliğinin gözlenmiş olması kısıtlılıklar olarak kabul edilmelidir.

Pisa sendromu sıklıkla ilaç kullanımı nedeniyle ortaya çıkan, ancak klinik pratikte gözden kaçabilen nadir bir ekstrapiramidal postür bozukluğudur. Patofizyolojisi net olmamakla birlikte bazal gangliyon düzeyinde dopaminerjik-kolinerjik dengesizlik en olası mekanizma olarak kabul edilmektedir. Sunulan olguda, metronom benzeri paternle uyumlu, yön değiştiren PS varyantı gözlenmiştir. Tedaviye biperiden eklenmesiyle postürü yön değişimi ve aripiprazol dozunun azaltılmasıyla tam düzelme sağlanmıştır. Bu seyir PS'nin dinamik ve nörotransmitter dengesine duyarlı doğasını göstermektedir. Süregelen polifarmasinin varlığı, aripiprazolün tek başına bir nedenden ziyade, çoklu ilaç kullanımının yarattığı genel yatkınlık zemininde süreçte rol oynayan bir faktör olduğunu düşündürmektedir. Bu tür olgular, PS tanısı konulurken ilaç öyküsünün dikkatle gözden geçirilmesinin yanı sıra, postürü değişiklikler ile farmakolojik müdahaleler arasındaki zamansal ilişkinin düzenli ve yakından izlenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Etik Komite Onayı: Etik onay Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Başvuru No: 2025-5844, Karar No: 25-10T/12).

Bilgilendirilmiş Onam: Bu vaka sunumunun yayımlanması için hastadan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağlıdır.

Yazar Katkıları: Fikir- MÇE, BLY, ÖD; Tasarım- MÇE, BLY, ÖD; Denetleme- MÇE, BLY, ÖD; Kaynaklar- MÇE, BLY, ÖD; Malzemeler- BLY; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi- MÇE, BLY, ÖD; Analiz ve/veya Yorum- MÇE, BLY, ÖD; Literatür Taraması- BLY, ÖD; Yazıyı Yazan- MÇE, BLY, ÖD; Eleştirel İnceleme- MÇE, BLY, ÖD.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma için herhangi bir dış kaynaklı finansman alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Santos H, Dornelles E, Pereira J, Vieira A. What is the Pisa syndrome? A review. Eur Psychiatry. 2022;65:5725. [Crossref]
- Suzuki T, Matsuzaka H. Drug-induced Pisa syndrome (pleurothotonus). CNS Drugs. 2002;16:165-174. [Crossref]
- Pitton Rissardo J, Murtaza Vora N, Danaf N, Ramesh S, Shariff S, Fornari Caprara AL. Pisa syndrome secondary to drugs: a scope review. Geriatrics. 2024;9:110. [Crossref]
- Ekbom K, Lindholm H, Ljungberg L. New dystonic syndrome associated with butyrophenone therapy. Z Neurol. 1972;202:94-103. [Crossref]
- Villarejo A, Camacho A, García-Ramos R, Moreno T, Penas M, Juntas R, et al. Cholinergic-dopaminergic imbalance in Pisa syndrome. Clin Neuropharmacol. 2003;26:119-121. [Crossref]
- Bruneau MA, Stip E. Metronome or alternating Pisa syndrome: a form of tardive dystonia under clozapine treatment. Int Clin Psychopharmacol. 1998;13:229-232. [Crossref]
- Pellene A, Saenz-Farret M, Micheli F. Recurrent and alternating pisa syndrome. Clin Neuropharmacol. 2015;38:252-254. [Crossref]
- Walder A, Greil W, Baumann P. Drug-induced Pisa syndrome under quetiapine. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2009;33:1286-1287. [Crossref]
- Mamo D, Graff A, Mizrahi R, Shammi CM, Romeyer F, Kapur S. Differential effects of aripiprazole on D2, 5-HT₂, and 5-HT_{1A} receptor occupancy in patients with schizophrenia: a triple tracer PET study. Am J Psychiatry. 2007;164:1411-1417. [Crossref]
- Naranjo CA, Busto U, Sellers EM, Sandor P, Ruiz I, Roberts EA, et al. A method for estimating the probability of adverse drug reactions. Clin Pharmacol Ther. 1981;30:239-245. [Crossref]
- Seeman P. Clozapine, a Fast-Off-D2 antipsychotic. ACS Chem Neurosci. 2014;5:24-29. [Crossref]
- Kikuchi T, Maeda K, Suzuki M, Hirose T, Futamura T, McQuade RD. Discovery research and development history of the dopamine D2 receptor partial agonists, aripiprazole and brexpiprazole. Neuropsychopharmacol Rep. 2021;41:134-143. [Crossref]
- Shan JC, Tseng MCM. Improvement in Pisa syndrome and tardive dyskinesia following aripiprazole treatment. J Neuropsychiatry Clin Neurosci. 2009;21:350-351. [Crossref]
- Weise J, Schomerus G, Speerforck S. Add-on cariprazine in patients with long-term clozapine treatment and treatment resistant schizophrenia: two cases of psychotic deterioration and Pisa syndrome. Clin Psychopharmacol Neurosci. 2022;20:398-401. [Crossref]