



SFENOİD SİNÜS AGENEZİSİ VE HİPOPLAZİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE TESPİTİ: RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA

DETECTION OF SPHENOID SINUS AGENESIS AND HYPOPLASIA BY CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: A RETROSPECTIVE STUDY

Hülya Çakır Karabaş^{1*}, Sevde Göksel², İlknur Özcan¹

¹İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye; ²Ankara Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

ORCID ID: Hülya Çakır Karabaş: 0000-0001-9258-053X; Sevde Göksel: 0000-0003-0092-7079; İlknur Özcan: 0000-0001-9006-5630

***Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Hülya Çakır Karabaş, **e-posta / e-mail:** hulya.cakirkarabas@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 09.03.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 08.04.2021

Yayın Tarihi / Published: 29.05.2021

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı sfenoid sinüste görülen hipoplazi ve agenezi varlığı ve sıklığının konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesidir.

Yöntem: Kliniğimizde Aralık 2015-Ocak 2018 tarihleri arasında alınan ve sfenoid sinüsün görüntüleme alanına girdiği konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. 18-86 yaş aralığındaki 131 kadın ve 119 erkek olmak üzere toplam 250 hastaya ait görüntüler çalışmaya dahil edilmiştir.

Bulgular: Sağ sfenoid sinüs hipoplazisi 17 hastada (%6,8), sol sfenoid sinüs hipoplazisi de 17 hastada (%6,8) görülmüştür. Sfenoid sinüs agenezisi ise 2 hastada (%0,8) tespit edilmiştir. Sfenoid sinüs hipoplazisi ve agenezisi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Sonuç: Transnazal-transsfenoidal hipofizektomi operasyonlarının planlanmasında sfenoid sinüsün varyasyonlarının üç boyutlu olarak değerlendirilmesi önemli olup ameliyat öncesi kemik yapıdaki anatomik varyasyonların değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanımı tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Agenezi, Hipoplazi, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi, Sfenoid Sinüs,

Abstract

Objective: The aim of the study is to evaluate the presence and frequency of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis by using cone-beam computed tomography.

Methods: The cone-beam computed tomography images of our clinic taken between December 2015-January 2018 were retrospectively scanned, and the images where the field of view involved the sphenoid sinus were included in the study. The images of 250 patients including 131 females and 119 males between the ages of 18-86 were included in the study.

Results: Right sphenoid sinus hypoplasia was seen in 17 patients (6.8%) and left sphenoid sinus hypoplasia was seen in 17 patients (6.8%). Sphenoid sinus agenesis was detected in 2 patients (0.8%). No statistically significant relationship was found between sphenoid sinus hypoplasia and agenesis, and gender.

Conclusion: Three-dimensional evaluation of the variations of the sphenoid sinus is important for transnasal - transsfenoidal hypophysectomy operations. In this regard, the use of computed tomography and cone beam computed tomography is recommended.

Keywords: Agensis, Cone-Beam Computed Tomography, Hypoplasia, Sphenoid Sinus,

Giriş

Sfenoid sinüs, sfenoid kemik içerisine yerleşimli paranasal sinüslerden biri olup boyutu ve şekli kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir. Gelişimi hamileliğin 3. ve 4. ayında başlayan sfenoid sinüs, burun mukozasının sfenoid sinüs içerisine bilateral posterior invajinasyonu sonucu oluşur. Doğum esnasında en fazla 2 mm çapında olan sfenoid sinüs, doğum sonrası özellikle fasiyal kranyum ve dişlerin gelişimi ile birlikte büyük bir genişleme gösterir. Havalanması ise 3 yaşında başlayan sfenoid sinüs, erişkin boyuta 12 yaşında ulaşmaktadır.¹⁻⁴ Pnömatizasyonun sella tursikaya uzanımına bağlı olarak sfenoid sinüs 3 veya 4 tip olarak sınıflandırılır: 1. Konkall (az gelişmiş, sellanın anterior duvarına ulaşmayan tip) 2. Presellar (sellanın anterior duvarına ulaşan ancak onu geçmeyen tip) 3. Sellar (sellanın anterior duvarını geçen tip) 4. Postsellar (sellanın posterior duvarını aşan tip). Literatürde bazı araştırmacılar⁵⁻⁸ sfenoid sinüsü konkall, presellar ve sellar olmak üzere 3 tipte değerlendirirken bazı yazarlar⁹⁻¹¹ postsellar tipi de ekleyerek toplam 4 tipte değerlendirmiştir.

Paranasal sinüslerin az gelişmesi (hipoplazi) veya hiç gelişmemesi (agenezi) sık karşılaşılmayan bir durumdur. Özellikle sfenoid sinüsün agenezisi oldukça nadir bir durumdur.²

Sfenoid sinüs agenezisinin patogenezi, sfenoid kemiğin korpusunun yetersiz rezorpsiyonuna dayandığı kabul edilmektedir. Nadir görülen sfenoid sinüs agenezisinin kraniyofasiyal anomalilere ve sendromlara daha sıklıkla eşlik ettiği düşünülmektedir. Literatürde Down sendromu, Hamamy sendromu, Frank-ter Haar sendromu ve Hand-Schuller-Christian hastalığına eşlik eden vakalar bildirildiği gibi herhangi bir kraniyofasiyal anomaliye eşlik etmeyen vakalar da bildirilmiştir.^{2-4,12-16} Ayrıca sfenoid sinüs hipoplazisi sıklıkla kistik fibrozis hastalarında görülmektedir.¹⁷

Sfenoid sinüs internal karotid arter, optik sinir ve kavernoöz sinüs içindeki kraniyal sinirler dahil olmak üzere birçok önemli anatomik yapı ile çevrili olup endoskopik sinüs cerrahisi öncesi bu bölgedeki varyasyonların üç boyutlu değerlendirilmesi hayati önem taşır.¹⁸

Sfenoid sinüsler ve intrakraniyal lezyonlar için standart cerrahi prosedür haline gelmiş olan transsfenoidal cerrahi öncesi sfenoid sinüsler ve çevre anatomik yapıların radyolojik olarak değerlendirilmesi önem taşımaktadır.^{4,19} Diş hekimliğinde kullanılan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), medikal alanda kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT)'ye kıyasla daha az radyasyon ile daha ince kesit kalınlığında elde edilen görüntüler sayesinde sıklıkla sfenoid sinüsün değerlendirilmesine imkan sağlar.⁴ Bu çalışmanın amacı, sfenoid sinüste görülen hipoplazi ve agenezi varlığı ve sıklığını konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmektir.

Yöntem

Çalışmamız için İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay (Dosya no: 2018/20) alınmış olup çalışmanın her aşaması Helsinki İnsan Hakları Bildirisi ile ilgili kılavuz ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında, Aralık 2015-Ocak 2018 tarihleri arasında

herhangi bir dental endikasyon ile KIBT çekilen hastaların görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. Sfenoid sinüsün görüntüleme alanına girdiği hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Değerlendirme bölgesinde patoloji ya da cerrahi operasyon öyküsü bulunan veya sendromlu hastalar ile görüntü kalitesini düşüren artefaktların bulunduğu görüntüler çalışmadan çıkartılmıştır. 18-86 yaş aralığındaki 131 kadın ve 119 erkek olmak üzere toplam 250 hastanın KIBT görüntüleri, retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hasta görüntüleri, Scanora 3Dx marka KIBT cihazı (Scanora® 3Dx, Soredex, Tuusula, Finlandiya) ile elde edilmiş olup görüntüler cihazın orijinal programı olan OnDemand 3D™ (Cybermed, California, USA) bilgisayar programında, 24 inçlik 1920x1080 tam yüksek çözünürlüklü bir medikal monitör (Dell 24 UltraSharp U2415) kullanılarak incelenmiştir. Çalışmamızda 14x16 cm boyutlarında görüntüleme alanına (FOV=Field of View) ve 0,2 mm kesit kalınlığına sahip bir tomografi cihazı ile elde olunan görüntülerin değerlendirilmesi, 5 ve 2 yıl deneyime sahip iki ağız diş ve çene radyolojisi uzmanı tarafından yapılmıştır. KIBT görüntüleri aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde incelenerek sfenoid sinüs hipoplazi ve agenezi varlığı açısından değerlendirilmiştir (Çizim 1). Çalışmamızda sfenoid sinüs hipoplazisini belirlemek için Çakır ve ark.⁴ çalışmasındaki yöntem kullanılarak sagittal planda tuberculum sella'dan çizilen vertikal hat baz alınarak bu çizginin anteriorunda kalan pnömatizasyon derecesi hipoplazik olarak kabul edilmiştir. Agenezi veya hipoplazi görülen hastaların yaş ve cinsiyet özellikleri kaydedilmiş olup değişkenler yüzde ve sayı olarak belirtilmiştir.

Veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) paket programıyla analiz edilmiş olup kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testleri (Yates Ki-kare ve Fisher's Exact Test) kullanılmıştır. Tüm analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışmada, ortalama yaşları 40,16±15,70 (min. 18, maks. 86) olan 250 hasta (131 (%52,4) kadın ve 119 (%47,6) erkek) değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki 250 hastanın 2'sinde hiç pnömatizasyon izlenmemiştir (agenezi). Geriye kalan 248 hastanın sfenoid sinüsleri (sağ-sol toplam 496 sfenoid sinüs) değerlendirildiğinde; %1,41'i Tip 1 (konkall), %5,44'ü Tip 2 (presellar), %41,93'ü Tip 3 (sellar) ve %51,20'si Tip 4 (postsellar) pnömatizasyon görülmüştür (Çizim 2). 10'u erkek 9'u kadın olan toplam 19 hastada (%7,6) sfenoid sinüs hipoplazisi (Tip 1 ve Tip 2) görülmüş olup hipoplazi görülen hastaların yaş ortalaması 41,79±15,97 (min. 19, maks. 69)'dir. Sağ sfenoid sinüs hipoplazisi 17 hastada (%6,8), sol sfenoid sinüs hipoplazisi de 17 hastada (%6,8) görülmüştür. Söz konusu hastaların 2'sinde sadece sağda, 2'sinde sadece solda, 15'inde ise sfenoid sinüs hipoplazisi bilateral olarak görülmüştür. Sfenoid sinüs hipoplazisi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 1) (Çizim 3).

Sfenoid sinüs agenezisi ise yaşları 17 ve 19 olan 2 (%0,8) erkek hastada tespit edilmiştir. Ancak agenezi ile cinsiyet arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 2) (Çizim 4).

Çizelge 1. Sfenoid sinüs hipoplazisinin cinsiyete göre dağılımı

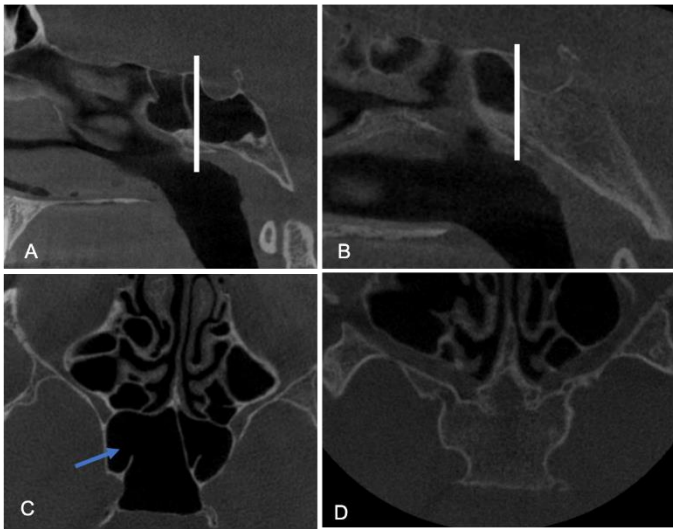
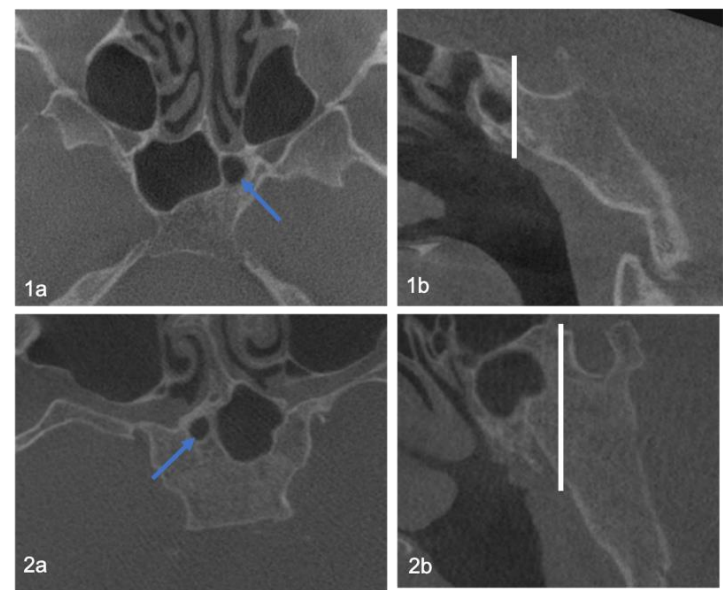
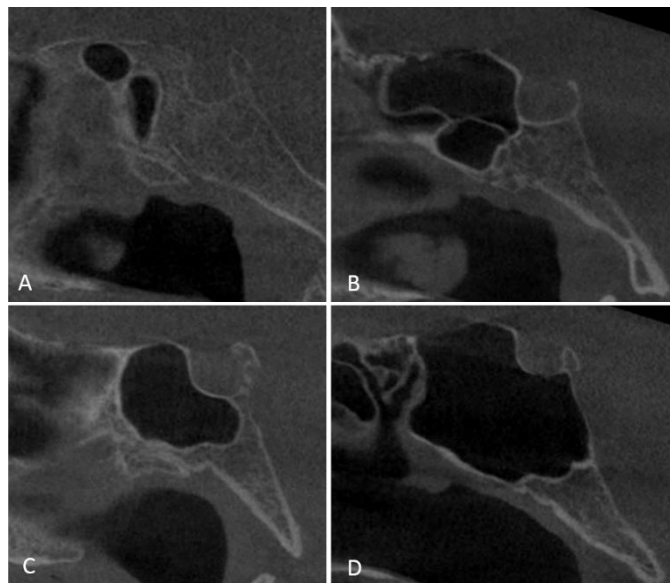
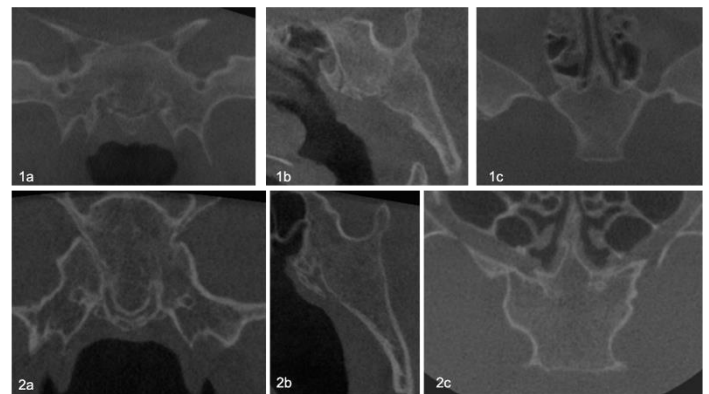
	Sağ sfenoid sinüste hipoplazi				Sol sfenoid sinüste hipoplazi				
		Yok	Var	Toplam	<i>p</i>	Yok	Var	Toplam	<i>p</i>
Cinsiyet	Kadın	122	9	131	1*	123	8	131	0,837*
	Erkek	111	8	119		110	9	119	
Toplam		233	17	250		233	17	250	

*Yates ki-kare testi

Çizelge 2. Sfenoid sinüs agenezisinin cinsiyete göre dağılımı

	Agenezi		Toplam	<i>p</i>
	Yok	Var		
Cinsiyet	Kadın	131	0	0,226*
	Erkek	117	2	
Toplam		248	2	

*Fisher's Exact test

**Çizim 1.** KIBT sagittal kesitlerinde A. Normal sfenoid sinüs pnömatizasyonu, B. Tuberculum sella'dan çizilen vertikal hattın anteriorunda kalan hipoplazik sfenoid sinüs; KIBT aksiyal kesitlerinde C. Normal sfenoid sinüs pnömatizasyonu, D. Pnömatizasyon görülmeyen sfenoid sinüs agenezisi.**Çizim 3.** Sfenoid sinüs hipoplazisi mavi oklar ile gösterilmiştir. İki ayrı vakanın KIBT ile aksiyal (a) ve sagittal (b) görüntüleri.**Çizim 2.** KIBT Sagittal kesitlerinde A. Konkal, B. Presellar, C. Sellar ve D. Postsellar tip pnömatizasyonları görülmektedir.**Çizim 4.** Sfenoid sinüs agenezisi olan iki vakanın KIBT ile koronal (a), sagittal (b) ve aksiyal (c) görüntüleri.

Tartışma

Gelişimi hamileliğin 3. ayında başlayan ve 4. ayda görünür hale gelen sfenoid sinüs, paranasal sinüsler içinde ilk ortaya çıkan sinüstür. Doğumda en fazla 0,5x2x2 mm boyutlarında olan sfenoid sinüsün pnömatizasyonu 3 yaşında başlar. 7

yaşında sella tursikaya ulaşan pnömatizasyon 12 yaşında erişkin boyutuna (23x20x17 mm) erişir.^{3,4,12} Bu nedenle, 10 yaş itibariyle pnömatizasyon görülmeyen sfenoid sinüs, oldukça nadir bir durum olan sfenoid sinüs agenezisi açısından değerlendirilmelidir.⁴ Literatürde Grunwald²⁰ (1925), Peele²¹ (1957) ve Lang²² (1988) tarafından yapılan çalışmalarda sfenoid sinüs agenezisi %1-1,5 olarak bildirilmiştir. BT'nin medikal alanda kullanımının yaygınlaşması ile birlikte literatürde sfenoid sinüsün BT ile incelenmesine dayanan çalışmalar da sunulmaya başlanmıştır. 2002 yılında Keskin ve ark.² tarafından yapılan bir çalışmada konkal tip pnömatizasyonun 20. yüzyılda yapılan ve BT kullanılmayan çalışmalarda agenezi olarak değerlendirilmiş olabileceği belirtilerek BT kullanımı ile birlikte söz konusu insidansın daha düşük çıkabileceği bildirilmiştir. KIBT ile yapılan çalışmamızda da sfenoid sinüste agenezi insidansının %0,8 olarak tespit edilmesi Keskin ve ark.² bu görüşünü desteklemektedir.

Literatürde konkal tip (Tip 1) sinüs pnömatizasyonu %0-28 aralığında, presellar tip (Tip 2) ise %2 ile %46 değer aralığında bildirilmiştir.^{5,8,10,23,24} Çalışmamızda ise konkal tip (Tip 1) %1,41, presellar tip (Tip 2) %41,93 oranında bulunmuş olup literatür ile uyumludur.

Herhangi bir sendroma sahip olan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiş olup Değirmenci ve ark.³ tarafından bildirilen vaka sunumuna benzer şekilde, bizim çalışmamızda da kraniofasiyal anomali veya sendromlara eşlik etmeyen 2 agenezi vakası sunulmuştur. Ayrıca çalışmamızda sfenoid sinüste hipoplazi veya agenezi tespit edilen bireylerde, sfenoid sinüs hipoplazisinin sıklıkla görüldüğü kistik fibrozis hastalığına rastlanılmamıştır.

KIBT görüntüleme tekniği ile maksillofasiyal yapının kemik anatomisi ve dişler gibi yüksek kontrastlı yapıların üç boyutlu görüntülenmesi sağlanmaktadır. KIBT'in avantajları, BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu, uzaysal çözünürlüğünün yüksek olmasına bağlı olarak özellikle kemik yapılarında daha kaliteli görüntü sunması ve daha hassas multiplanar rekonstrüksiyon imkanı sağlaması, KIBT cihazlarında hasta başını sabitleyen aparatlar ve görüntülerin elde edilme süresinin düşük olması sayesinde hastalarda harekete bağlı artefaktların daha az olması, voksel büyüklüğüne bağlı olarak daha az metal artefaktı ve düşük maliyetlerle daha kolay erişilebilir olması sayılabilir.^{4,25-29} Ancak KIBT'in görüntüleme alanı BT'den genellikle daha küçük olması ve yumuşak doku kontrastının iyi olmaması nedeniyle bazı endikasyonlarda kullanımı sınırlı olabilmektedir.^{26,27} KIBT'deki koni şeklindeki X ışınları, BT'deki yelpaze şeklindeki X ışınlarından daha fazla radyasyon saçılması ve görüntüye sebep olduğu için buna bağlı olarak KIBT'da görüntü kalitesi etkilenmektedir. Bu problem genellikle küçük FOV kullanılarak azaltılabilir.^{27,30} KIBT görüntülerinin dikkatli ve kapsamlı değerlendirilmesi ile maksillofasiyal alanı etkileyen ve klinik önemi olan anatomik varyasyonlar ve patolojiler tespit edilebilmektedir.

Son yıllarda, sfenoid sinüs ile alakalı patolojilerin tanı ve tedavisi noktasında KIBT, kulak burun boğaz uzmanları tarafından sıklıkla tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olmaya başlamıştır.^{4,26} Çalışmamızda 0,2 mm'ye kadar düşen kesit kalınlığında ve multiplanar kesitlerde sfenoid sinüsün KIBT ile değerlendirilmesi küçük boyutlardaki anatomik varyasyonların teşhisini kolaylaştırmıştır.

Sfenoid sinüs hipoplazisi ve agenezisi transnazal-transsfenoidal hipofizektomi operasyonlarının uygulanmasında zorluk çıkarabildiğinden cerrahlar tarafından planlama aşamasında dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, söz konusu anatomik yapıların varyasyonlarını

daha detaylı değerlendirme ve doğru teşhis imkânı sunan BT ve KIBT kullanımı önem arz etmektedir. Sella'ya endoskopi ile güvenli erişim, sfenoid sinüsteki pnömatizasyon tiplerine bağlı olarak değişmektedir.²⁵ Çalışmamızın temel limitasyonu endoskopik değerlendirme olmamasıdır. Endoskopik değerlendirme içeren, daha fazla hasta ile gerçekleştirilecek KIBT çalışmaları literatüre katkı sağlayacaktır.

Sfenoid sinüsün karmaşık anatomisi ve önemli vital yapılarla komşuluğu düşünüldüğünde literatürde KIBT kullanılan çalışmaların sayısı sınırlıdır. Bu çalışma, BT'ye kıyasla önemli ölçüde düşük radyasyon dozuna sahip olan KIBT'in sfenoid sinüsün görüntülenmesindeki yeri ve önemini ortaya koymaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması tarif eden herhangi bir kişi bulunmamaktadır.

Etik Onay/Hasta Onamı

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. (Dosya no: 2018/20)

Maddi Destek

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

Yazar Katkıları

Çalışma Fikri: HÇK, SG, İÖ; Çalışmanın Tasarımı: HÇK, SG; Veri toplanması: HÇK, SG; Kaynak Taraması: HÇK; Analiz ve/veya yorum: HÇK, SG; Makale Yazılması: HÇK; Eleştirel inceleme: İÖ; Yayınlama Süreci: HÇK.

Kaynaklar

1. Baylanççek S, Yıldız ME, Üstündağ ME. Sphenoid sinus agenesis. *Kulak burun boğaz ihtisas dergisi : KBB = Journal of ear, nose, and throat*. 2014;24(6):354-356. doi:10.5606/kbbihtisas.2014.56255
2. Keskin G, Üstündağ E, Çiftçi E. Agnesis of sphenoid sinuses. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2002;24(5):324-326. doi:10.1007/s00276-002-0028-3
3. Degirmenci B, Haktanır A, Acar M, Albayrak R, Yücel A. Agnesis of sphenoid sinus: Three cases. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2005;27(4):351-353. doi:10.1007/s00276-005-0336-5
4. Çakır B, Sümbüllü MA, Yılmaz AB. A retrospective analysis of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis using dental volumetric CT in turkish individuals. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2011;17(3):205-208. doi:10.4261/1305-3825.DIR.3304-10.1
5. Lu Y, Pan J, Qi S, Shi J, Zhang X, Wu K. Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach. *Journal of Anatomy*. 2011;219(2):132-142. doi:10.1111/j.1469-7580.2011.01380.x
6. Lazaridis N, Natsis K, Koebke J, Themelis C. Nasal, Sellar, and Sphenoid Sinus Measurements in Relation to Pituitary Surgery. *Clinical Anatomy*. 2010;23(6):629-636. doi:10.1002/ca.20984
7. Tan HKK, Ong YK. Sphenoid sinus: An anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clinical Anatomy*. 2007;20(7):745-750. doi:10.1002/ca.20507
8. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton A. Extensions of the Sphenoid Sinus. *Neurosurgery*. 2010;66(4):797-816. doi:10.1227/01.NEU.0000367619.24800.B1
9. Craiu C, Sandulescu M, Rusu MC. Variations of sphenoid. pneumatization: a CBCT study. *Rom J Rhinol*, 2015; 5(18): 107-113. doi: 10.1515/rjr-2015-0013

10. Li SL, Wang ZC, Xian JF. Study of variations in adult sphenoid sinus by multislice spiral computed tomography. *National Medical Journal of China*. 2010;90(31):2172-2176. doi:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2010.31.004
11. Hamid O, El Fiky L, Hassan O, Kotb A, El Fiky S. Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery. *Skull Base*. 2008;18(1):9-15. doi:10.1055/s-2007-992764
12. Aydinlioğlu A, Erdem S. Maxillary and sphenoid sinus aplasia in Turkish individuals: A retrospective review using computed tomography. *Clinical Anatomy*. 2004;17(8):618-622. doi:10.1002/ca.20026
13. Antoniadis K, Vahsevanos K, Psimopoulou M, Karakasis D. Agenesis of sphenoid sinus. *ORL*. 1996;58(6):347-349. doi:10.1159/000276868
14. Haktanir A, Acar M, Yucel A, Aycicek A, Degirmenci B, Albayrak R. Combined sphenoid and frontal sinus aplasia accompanied by bilateral maxillary and ethmoid sinus hypoplasia. *British Journal of Radiology*. 2005;78(935):1053-1056. doi:10.1259/bjr/38163950
15. Duman SB, Dedeoğlu N, Arıkan B, Altun O. Sphenoid sinus agenesis and sella turcica hypoplasia: very rare cases of two brothers with Hamamy syndrome. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020;42(11):1377-1380. doi:10.1007/s00276-020-02558-9
16. Köse TE, İşler C, Şenel ŞN, Şitilci T, Özcan İ, Aksakallı N. Frank-ter Haar syndrome--additional findings?. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016;45(2):20150119. doi:10.1259/dmfr.20150119
17. Güven DG, Yılmaz S, Ulus S, Subaşı B. Combined aplasia of sphenoid, frontal, and maxillary sinuses accompanied by ethmoid sinus hypoplasia. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2010;21(5):1431-1433. doi:10.1097/SCS.0b013e3181ecc2d9
18. Asal N, Bayar Muluk N, Inal M, Şahan MH, Doğan A, Arıkan OK. Carotid canal and optic canal at sphenoid sinus. *Neurosurgical Review*. 2019;42(2):519-529. doi:10.1007/s10143-018-0995-4
19. Yılmaz N, Kose E, Dedeoğlu N, Colak C, Ozbag D, Durak MA. Detailed anatomical analysis of the sphenoid sinus and sphenoid sinus ostium by cone-beam computed tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016;27(6):e549-e552. doi:10.1097/SCS.0000000000002861
20. Grunwald L. 1925. Deskriptive und topographische Anatomie der Nase und ihrer Nebenhöhlen. In: Denker A, Kahler O, editors. *Handbuch der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde*, vol 1. Berlin, Heidelberg, New York, Munich: Springer/ Bergmann, 1925:74-75.
21. Peele JC. Unusual Anatomical Variations Of The Sphenoid Sinuses. *The Laryngoscope*. 1957;66(3):208-237. doi:10.1288/00005537-195703000-00004
22. Lang J. *Klinische Anatomie der Nase, Nasenhöhle und Nebenhöhlen*. Stuttgart: Thieme, 1988;87-8.
23. Tan HKK, Ong YK. Sphenoid sinus: An anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clinical Anatomy*. 2007;20(7):745-750. doi:10.1002/ca.20507
24. Sethi DS, Stanley RE, Pillay PK. Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus and sella turcica. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1995;109(10):951-955. doi:10.1017/S0022215100131743
25. Rahmati A, Ghafari R, AnjomShoa M. Normal Variations of Sphenoid Sinus and the Adjacent Structures Detected in Cone Beam Computed Tomography. *Journal of dentistry (Shiraz, Iran)*. 2016;17(1):32-37
26. Bozdemir E, Gormez O, Yildirim D, Aydogmus Erik A. Paranasal Sinus Pathoses on Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 2016;50(1). doi:10.17096/jiufd.47796
27. Ali S, Gupta J. Cone beam computed tomography in oral implants. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 2013;4(1):2. doi:10.4103/0975-5950.117811
28. Weiss R, Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in oral and maxillofacial surgery: An evidence-based review. *Dentistry Journal*. 2019;7(2). doi:10.3390/dj7020052
29. Angelopoulos C, Scarfe WC, Farman AG. A Comparison of Maxillofacial CBCT and Medical CT. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2012;20(1):1-17. doi:10.1016/j.cxom.2011.12.008
30. Lata S, Mohanty SK, Vinay S, Das AC, Das S, Choudhury P. "Is Cone Beam Computed Tomography (CBCT) a Potential Imaging Tool in ENT Practice?: A Cross-Sectional Survey Among ENT Surgeons in the State of Odisha, India. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2018;70(1):130-136. doi:10.1007/s12070-017-1168-4