



Investigation of the Relationship Between Modic Type 1 Change and Aerop and Anerop Culture in Patients with Lumbar Disc Herniation

Osman Ersegun Batçık^{1*}, İlkey Bahçeci²

¹ Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Recep Tayyip Erdogan University, Rize, Turkey. ² Department of Medical and Clinical Microbiology, Faculty of Medicine, Recep Tayyip Erdogan University, Rize, Turkey.

Abstract

Background: Low back pain is a problem that affects lives and causes serious economic losses and Lumbar Disc Hernia is one of the most common causes of this. Lumbar Disc Herniation is also one of the most common surgical operations performed by neurosurgeons and approximately half of them have Modic Type 1 changes that have been proven only by radiology. Recently, some anaerobic and aerobic bacteria have been blamed for these changes. We aimed to determine aerobe and anaerobe culture growth, which are accepted as standard in defining bacterial infection in tissue materials after discectomy of patients with Modic Type 1 changes.

Materials and Methods: Among the patients who were examined in the Neurosurgery Outpatient Clinic and diagnosed with lumbar hernia after Lumbar MRI, 46 patients (female=23, male=23) meeting the study criteria were included in the study. Modic Type 1 change was positive in 22 and negative in 24 of the participants. Biopsy-tissue samples obtained as a result of Lumbar Disc Herniation operation from all patients were taken under sterile conditions and delivered to the microbiology laboratory. Aerobic and anaerobe culture cultivation of the materials was carried out and identification was made with conventional and automated systems.

Results: 50% of the patients included in the study were female. Age was found 48.79±14.83 in the Modic Negative group; It was found to be 49.50±13.14 in the positive group. No statistically significant difference was found between the groups in terms of age, gender and bacterial growth. There is growth in favor of contamination in the modic negative and positive groups. However, there was no reproduction considered as a factor. No statistically significant difference was found between the groups in terms of sedimentation, CRP and leukocyte values.

Conclusions: Contrary to the studies supporting the idea that bacteria are involved in the etiology of Modic Type 1 change, our study concluded that bacteria are not included in the etiology. However, more studies with higher number of patients should be conducted on this subject.

Anahtar Kelimeler: Culture, lumbar disc herniation, anaerobic bacteria.

*Corresponding Author: Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Recep Tayyip Erdogan University, Rize, Turkey. E-mail: osmanersegun@gmail.com, Received: March, 2021. Accepted: March, 2021.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



Lomber Disk Hernisi Olan Hastalarda Modic Tip 1 Değişikliği ile Aerop ve Anerop Kültür İlişkisinin Araştırılması

ÖZET

Amaç: Bel ağrısı insanların hayatlarını derinden etkileyen ve ciddi ekonomik kayıplara yol açan bir sorun olup bunun en sık sebepleri arasında Lomber Disk Hernisi yer almaktadır. Lomber Disk Hernisi aynı zamanda Nöroşirürji Uzmanlarının en sık yapılan cerrahi operasyonlardan olup yaklaşık bunların da yarısında sadece radyoloji ile varlığı kanıtlanan Modic Tip 1 değişiklikleri olmaktadır. Son zamanlarda bu değişikliklere sebep olarak bazı anaerop ve aerop bakteriler suçlanmaktadır. Bu çalışmada Modic Tip 1 değişikliği olan hastaların diskektomi sonrası doku materyallerinde bakteriyel enfeksiyonu tanımlamada altın standart olarak kabul edilen aerop ve anaerop kültür üremesini tespit etmek amaçlanmıştır.

Gereç Yöntem: Beyin Cerrahisi Polikliniğinde muayene edilip Lomber MR çekiminden sonra bel fıtığı tanısı konan hastalar arasından, çalışma ölçütlerini karşılayan 46 hasta (kadın=23, erkek=23) çalışmaya alındı. Modic Tip 1 değişikliği, katılımcıların 22'sinde pozitif, 24'ünde negatif saptandı. Tüm hastalardan Lomber Disk Hernisi operasyonu sonucu elde edilen biyopsi-doku örnekleri steril koşullarda alınarak mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı. Gelen materyallerin aerop ve anerop kültür ekimleri gerçekleştirilerek konvansiyonel ve otomatize sistemlerle tanımlaması yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların %50'sini kadın %50'sini erkek hastalar oluşturmaktaydı. Modic negatif olan grupta yaş 48.79 ± 14.83 bulunmuşken; pozitif olan grupta 49.50 ± 13.14 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bakteri üremesi açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Modic negatif ve pozitif olan grupta kontaminasyon lehine olan üreme mevcuttur. Ancak etken olarak kabul edilen üreme olmamıştır. Sedimantasyon, CRP, lökosit değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Sonuç: Modic Tip 1 değişikliği etyolojisinde bakterilerin yer aldığı fikrini destekleyen çalışmaların aksine bizim çalışmamız bakterilerin etyolojide yer almadığı şeklinde sonuçlanmıştır. Ancak bu konu ile ilgili hasta sayısının daha fazla olduğu daha çok çalışma yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kültür, lomber disk hernisi, anaerobik bakteri.

Giriş

Bel ağrısı önemli bir klinik problemdir (1). Lomber diskektomi beyin cerrahları tarafından en sık yapılan operasyonlardandır (2,3). İnsanlardaki lomber disk herniasyonu anulus fibrosis yırtığı sonucu, nucleus pulposusun bu yırtıktan herniasyonu sonucu oluşmaktadır. En sık L4-5 ve L5-S1 mesafesinde meydana gelmektedir. Bazen insanlardaki lomber disk herniasyonlarına çeşitli tipteki modic değişiklikleri eşlik etmektedir. Modic değişiklikleri vertebra endplate dejenerasyonu ile birlikte oluşan kemik ödemidir. İnsanlarda görülme sıklığı %19-59 dur (4). Lomber disk herniasyonu sonucu modic tip 1 değişikliği olan hastalarda son yıllarda *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) izole edilmiştir (4). Anaerop, gram pozitif bir basil olup metabolik yan ürün olarak propiyonik asit üreten *P. acnes* sebum ve ağız içinde bulunur (5). *P. acnes* aerop ortama karşı son derece dayanıksız olsa da, diskin orta kısmı bu bakterinin büyümesi için uygun bir anaerobik ortam oluşturduğundan, virülansı düşük olan bu tip bakterilerin yavaş yavaş intervertebral aralığa girerek enfeksiyona neden olması ve antibiyoterapiye cevap vermesi de etyolojide yer aldığı ihtimalini olanaklı kılmıştır (6,7). Normalde cilt flora elemanı içerisinde yer alan, aerop, gram pozitif bir basil olan *Stafilococcus epidermitis*' de yara ve doku kültürlerinden diğer gram pozitif kok, basil ve Gram negatif basillerle birlikte yoğun şekilde izole edilmiştir (8). Bu çalışmada Lomber Disc Hernisi olan hastalarda Modic Tip 1 değişikliği ile aerop kültür, anerobik kültür ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Hastalar

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı tarafından muayene edilen ve muayene bulguları ile çekilen Lomber Magnetik Rezonans (MR) görüntüleri ile L4-5, L5-S1 disk hernisi tanısı konularak opere edilmesine karar verilen 18-65 yaş arası her iki cinsiyetten yaklaşık 46 vaka çalışmamıza dahil edilmiştir.

Laboratuvar

Hastaların steril koşullar altında çıkarılan Lomber Mikrodiskektomi materyallerinin steril doku kültür kaplarına alınarak hastanemiz Rutin Mikrobiyoloji Laboratuvarına transferi yapılmıştır. Mikrobiyoloji laboratuvarına gelen örnekler bekletilmeden Gram Boyama için preparat hazırlanırken aynı zamanda Koyun Kanlı Agar, Eozin Metilen Blue Agar, ve Çukolata Agara ekimleri yapılarak aerop ve anaerop koşullarda 37C° de, etüve konmuşlardır. Üreme açısından değerlendirilmeleri 24. 48. ve 72. saatlerde yapılmıştır. Üreme saptanan besiyerinde bakterilerin identifikasyonu ve antimikrobiyal duyarlılığı konvansiyonel yöntemler ve VİTEK-2 Otomatize sistem (BioMerieux, France) yapılmıştır. Preparatların Gram Boyama değerlendirmeleri lökosit ve epitel açısından Q skorlaması yapılarak değerlendirilmiştir. Lökosit ölçümü otomatize Mindray BC-6000 (China), C-Reaktif Protein ölçümü otomatize Beckman Coulter AUS800(USA), Sedimentasyon ölçümü de otomatize Shenzhen YHLO VISION (China) ile yapılmıştır.

İstatistik

İstatistiksel analiz için, IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Turkey) programı kullanılmıştır. Sürekli veriler Ortalama±Standart Sapma ile, kategorik veriler frekans ile tanımlanmıştır. Normal dağılım göstermeyen iki grup arasındaki farklılıkları analiz etmek için Mann-Whitney U test, kategorik verilerin analizinde Ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık p <0.05 ile değerlendirilmiştir.

Etik

Bu çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 23.07.2020 tarih ve 71006170-050.01.04-1639 sayılı onayından sonra yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmaya hastanemiz Beyin Cerrahisi polikliniğinde muayene edilip lomber MR çekiminden sonra bel fıtığı tanısı konarak Lomber Disk Cerrahisi uygulanan hastalar arasından, çalışma ölçütlerini karşılayan 46 hasta (Kadın=23, Erkek=23) dahil edilmiştir (Tablo 1). Modic değişikliği, katılımcıların 22'sinde pozitif, 24'ünde negatif saptandı. Modic negatif olan grupta yaş $48,79 \pm 14,83$ bulunmuşken; pozitif olan grupta $49,50 \pm 13,14$ olarak bulunmuştur. (Tablo 1). Katılımcılar Modic varlığı açısından iki gruba ayrıldığında yaş ve cinsiyet açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (sırasıyla; $Z = -0,429$, $p = 0,668$; $\chi^2 (1): 0,784$, $p = 0,376$) (Tablo 1).

Tablo 1. Sosyodemografik verilerin gruplar arasında karşılaştırılması.

	Modic Negatif (Ortalama±SS)	Modic Pozitif (Ortalama±SS)		p
Yaş	$48,79 \pm 14,83$	$49,50 \pm 13,14$		0,668
	N (%)	N (%)	χ^2	
Cinsiyet			0,784	0,376
Kadın	14 (53,80)	9 (40,90)		
Erkek	10 (41,70)	13 (59,10)		

^aMann-Whitney U test, ^bKi-kare testi (Continuity Correction), $p < 0,05$: istatistiksel anlamlılık düzeyi

Bakteri üremesi açısından değerlendirildiğinde Modic Tip 1 değişikliği pozitif olan grup ile negatif olan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır $\chi^2 (1): 0,759$, $p = 0,384$). Bu veriye ilişkin bilgi Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Bakteri üremesinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	Modic Negatif N (%)	Modic Pozitif N (%)	χ^2	p
Bakteri üremesi (<i>S.epidermitis</i>) var	4 (16,70)	6 (27,30)	0,759	0,384
Bakteri üremesi yok	20 (83,30)	16 (72,70)		

Ki-kare testi, $p < 0,05$: istatistiksel anlamlılık düzeyi

Gruplar laboratuvar parametreleri açısından incelendiğinde, Sedimentasyon (ESR), C-Reaktif Protein (CRP) ve lökosit değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Laboratuvar bulgularının gruplar arasında karşılaştırılması.

	Modic Negatif (Ortalama±SS)	Modic Pozitif (Ortalama±SS)	p
ESR (mm/h)	$16,25 \pm 5,013$	$13,62 \pm 5,173$	^a 0,232
CRP (mg/L)	$2,09 \pm 1,124$	$2,12 \pm 1,541$	^a 0,847
LÖKOSİT (K/mm ³)	$7,7675 \pm 2,480$	$7,9608 \pm 2,855$	^a 0,949

^aMann-Whitney U test, $p < 0,05$: istatistiksel anlamlılık düzeyi

Tartışma

Yaptığımız çalışmada Modic negatif olan grupta yaş $48,79 \pm 14,83$ bulunmuşken; pozitif olan grupta $49,50 \pm 13,14$ olarak bulunmuştur. Kadın hasta oranı erkek hasta oranında fazladır ve etken olarak tanımlayabileceğimiz bir üreme saptanmamıştır. Literatür gözden geçirildiğinde Lomber Disk Hernisi (LDH) prevalansı 45-65 yaş aralığında en yüksek olup, 65 yaş üstü popülasyonda yaş ile birlikte azalma eğilimi göstermektedir (9-11). Yaşlılarda, yaşın artmasına paralel olarak LDH prevalansının azalması disk dejenerasyonunun artması ile açıklanmaktadır (11).

Bu çalışmada cinsiyete göre değerlendirilme yapıldığında katılımcılar 23 (%50) kadın, 23 (%50) erkek idi. Literatürde ise disk herniasyonun prevalansı erkek/kadın oranı 2/1 olarak verilmektedir (10). Bulgulardaki farklılığın çalışmanın yapıldığı tarihlerde başvuran kadın hastaların fazlalığı ve çalışmaya dahil edilen hasta sayısının azlığı ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Bizim yaptığımız çalışmada anaerop kültürde *P. acnes*' de dahil olmak üzere herhangi bir üreme saptanmamıştır. Oysa İranda yapılan bir çalışmada örneklerin % 62,20'sinde anaerop bir bakteri olan *P. Acnes üremesi* olduğu tespit edilmiştir (12). Bu çalışmada alınan örneklerden moleküler yöntemlerle sadece *P.acnes* varlığına bakılmıştır (12). Yine benzer şekilde yapılan bir çalışmada Wedderkopp ve ark. Modic Tip 1 değişikliği saptanan hastaların lomber diskektomi sonrası alınan biyopsi örneklerinin %8,30 de üreme saptamışlardır (13). Benzer şekilde yapılan birkaç çalışmada bu sonuçlarla paralellik gösteren veriler elde edilmiştir (14-16) Amerika'da yapılan başka bir çalışmada ise örneklerin %32,70 de üreme saptanmış olup %19,20 'de *P.acnes*, % 13,50 ' ise *Staphylococcus* ve *Streptococcus* üremiştir (17). Bu çalışmada üreme ile yaş, cinsiyet, sigara içme, semptomların süresi ya da sahip olunan kronik hastalık arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (17).

Modic Tip 1 değişikliğine sahip LDH hastalarının yapılan diskektomi sonucu değerlendirilen örneklerinde bakteriyel enfeksiyonu destekler nitelikte örneklerin yarısında üreme mevcut olup bunların çoğunluğunda *P.acnes* mikroorganizması oluşturmakta idi (7). Arndt ve ark. yaptığı çalışmada yine benzer şekilde alınan kültür örneklerinin % 18 de *P.acnes* üremesi olurken % 33' de *Staphylococcus* ve *Streptococcus* üremesi tespit edilmiştir. Gram pozitif üremesi olan örneklerin yapılan gram boyamasında da nötrofillerin görülmesi bakteriyel enfeksiyonu kanıtlar niteliktedir (18). Ancak bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde hiç anaerop bakteri üremesi olmayan sonuçlar da literatürde mevcuttur (19, 20). Bundan dolayı bu konu hala tartışmalıdır.

Bizim çalışmamızda ise modic tip 1 değişikliği olmayan 4 (%16,70) ve modic tip 1 değişikliği olan 6 (%27,30) hastada aerop kültürde *S.epidermitis* üremesi olmuştur. Üreyen *S.epidermitis* bakterisi Metisilin Duyarlı olup sadece Penisilin direnci söz konusudur. Ancak Gram Boyamada epitel hücresinin görülüp, nötrofillerin görülmemesi ve hastada bakteriyel enfeksiyona eşlik eden başka bulgu olmaması dolayısıyla cilt florası ile kontaminasyon olarak değerlendirilmiştir (19, 20). Yine yapılan başka bir çalışmada üreyen mikroorganizmaların cilt florasında da yer alması sebebiyle kontaminasyon olabileceği yönünde bulgular elde edilmiştir (21). Chen ve ark. gerçekleştirdiği çalışmada da üreyen aerop ve anaerop bakterileri hava, cilt ve ortamdaki kaynaklanan kontaminasyona

neden olan mikroorganizmalar olarak tanımlamışlardır (22). Yine Portillo ve ark. da diskektomi sonucu üreyen bakterileri cilt florası ile kontaminasyon olarak değerlendirmişlerdir (23). Bu hastalarda enfeksiyon lehine değerlendirilen ESR, CRP ve lökosit değerleride normaldir (23). Hastaların yaş ortalaması dikkate alındığında geriatik yaş grubuna yakın olması sebebiyle üreyen mikroorganizmalar açısından bakıldığında kontaminasyon elemanları olma ihtimali daha yüksektir (24). Ülkemizde Modic Tip 1 değişikliği olan hastalarda etkenin aerop ve anaerop bakteri üremesi ile ilgili olduğuna dair çalışmalar kısıtlıdır.

Yapılan çalışmaların bir kısmında bakteriyel enfeksiyonu destekleyen CRP, ESR, Lökosit ve Makrofaj sayısında artış gözlenirken bir kısmında normal sınırlar içinde tespit edilmiştir. Yüksek olan değerlerinde bir kısmının direkt enfeksiyona işaret etmediğine yönelik yorumlar yapılmıştır (25, 26). Yine başka bir çalışmada modic değişikliği pozitif ya da negatif olsun diskektomi yapılan hastaların CRP, ESR ve lökosit değerleri normal sınırlar içinde saptanmıştır (27). Bizim yaptığımız çalışmada ise bahsedilen enfeksiyon markırları her iki grupta da normal sınırlar içinde tespit edilmiş olup aralarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Sonuç

Mikroorganizmaların enfeksiyonlar dışında pek çok hastalığın etyolojisinde yer aldığı kronik enflamasyonlara yol açtığı yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır (28). Kronik bir enflamasyon olan Lomber disk hernisi ile ilgili olarak meydana gelen modic tip 1 değişikliğinin etyolojisinde anaerop ve aerop bakteriler suçlansa da bu konudaki tartışma hala devam etmektedir. Anaerop bakterilerden *P.acnes*, aerop bakterilerden *S.epidermitis* suçlanan bakterilerin başında yer almakla birlikte her iki bakterinin normal cilt florasında yer alması aynı zamanda bunların kontaminasyon olabileceği ihtimalini de düşündürmektedir. Bundan dolayı steril koşullarda örneklerin alınıp laboratuvara ulaştırılması ve burada yine steril koşullarda çalışılıp Gram Boyama sonucunu da göz ardı etmeden değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Aynı zamanda enfeksiyon parametreleri de mutlaka çalışmada olmalıdır. Bizim yaptığımız çalışma da modic değişikliği olan ve olmayan her iki grupta tartışmanın devam edeceğini gösterir nitelikte olup anaerop hiç bakteri üremesi olmazken her iki grupta aerop olarak ta cilt florası ile kontaminasyon lehine karar verilen *S.epidermitis* üremesi saptanmıştır. Gram boyamada epitel hücresi görülüp lökosit görülmemesi, üremede çok az koloni olması, hastaların immun sistemi baskılayan ek hastalıklarının olmaması ve devamında enfeksiyon parametrelerinin normal sınırlarda ölçülmesi kontaminasyon lehine değerlendirilmiştir. Ancak hasta sayımızın kısıtlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu konuda daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ülkemizde bu konuya ilginin artması sağlanıp çalışma yapılması gereği açıktır.

Etik Kurul Onayı: Evet

Bilgilendirilmiş Onay: Evet

Hakem değerlendirmesi: Dışarıdan hakem değerlendirmesi.

Çıkar Çatışması: Yazar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Açıklama: Yazar, bu çalışmanın maddi destek almadığını beyan etmiştir.

Kaynaklar

1. Mehrdad R, Shams-Hosseini NS, Aghdaei S, Yousefian M. Prevalence of lowbackpain in health

- care workers and comparison with other occupational categories in Iran: a systematic review. Iran J MedSci 2016;41: 467– 478.
2. Ozdemir B, Kanat A, Batçık O, Erturk C, Celiker F, Guvercin A, et al. First report of perforation of ligamentum flavum by sequestered lumbar intervertebral disc. J Craniovertebr Junction Spine. 2017;8(1):70–3. doi: 10.4103/0974-8237.199867.
 3. Nicassio N, Bobicchio P, Umari M, et al. Lumbar microdiscectomy under epidural anaesthesia with the patient in the sitting position: a prospective study. Journal of Clinical Neuroscience . 2010;17:1537-40.
 4. Jha SC, Sairyo K. The role of *Propionibacterium acnes* in Modic type 1 changes : A literature review. J Med Invest. 2020;67(1.2):21–6. Doi: <https://doi.org/10.2152/jmi.67.21>.
 5. Wang E, Lee J S-S, Hee TH. Is *Propionibacterium acnes* associated with hair casts and alopecia? Int J Trichology 2012; 4: 93–97.
 6. Albert HB, Manniche C. Modic changes following lumbar disc herniation. *Eur Spine J* 2007; 16:977–982.
 7. Albert HB, Sorensen JS, Christensen BS, Manniche C. Antibiotic treatment in patients with chronic low- backpain and vertebral bone edema (Modic type 1 changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy. *Eur Spine J* 2013; 22:697–707.
 8. Bahçeci İ .Microorganisms that Reproduce in Wound Cultures in Rize Region and Their Antimicrobial Susceptibility. Middle Black Sea Journal of Health Science. 2020; 6(3): 358-368. Doi: <https://doi.org/10.19127/mbsjohs.823556>.
 9. Öncü M, Mete F. Age and Gender-Related Changes in Radiological Findings of Lumbar Disc Hernia Detected by Magnetic Resonance Imaging. İKSSTD. 2020;12(1):69-76 doi: 10.5222/iksstd.2020.6263.
 10. Jordan J, Konstantinou K, O’Dowd J. Herniated lumbar disc. *BMJ Clin Evid*. 2011;28;2011.
 11. Ma D, Liang Y, Wang D, Liu Z, Zhang W, Ma T, Zhang L, Lu X, Cai Z. Trend of the incidence of lumbar disc herniation: decreasing with age in the elderly. *Clin Interv Aging*. 2013;8:1047-50. <https://doi.org/10.2147/CIA.S49698>.
 12. Najafi S, Mahmoudi P, Bassampour SA, Shekarchi B, Soleimani M, Mohammadimehr M. Molecular detection of *Propionibacterium acnes* in biopsy samples of intervertebral disc with Modic changes in patients undergoing herniated disc surgery. *Iran J Microbiol*. 2020 Dec; 12(6): 516–521 doi: <https://doi.org/10.18502/ijm.v12i6.5025>.
 13. Wedderkopp N, Thomsen K, Manniche C, Kolmos HJ, Secher Jensen T, Leboeuf Yde C. No evidence for presence of bacteria in Modic type I changes. *Acta Radiol* 2009;50:65–70.
 14. Rollason J, McDowell A, Albert HB, Barnard E, Worthington T, Hilton AC, et al. Genotypic and antimicrobial characterisation of *Propionibacterium acnes* isolates from surgically excised lumbar disc herniations. *Biomed Res Int* 2013;2013:530382.
 15. Uckay I, Dinh A, Vauthey L, Asseray N, Passuti N, Rottman M, et al. Spondylodiscitis due to *Propionibacterium acnes*: report of twenty-nine cases and a review of the literature. *Clin Microbiol Infect* 2010;16:353–358.
 16. Stirling A, Worthington T, Rafiq M, Lambert PA, Elliott TS. Association between sciatica and *Propionibacterium acnes*. *Lancet* 2001;357:2024–2025.
 17. Agarwal V, Golish SR, Alamin TF. Bacteriologic culture of excised intervertebral disc from immunocompetent patients undergoing single level primary lumbar microdiscectomy. *J Spinal Disord Tech* 2011; 24:397–400.
 18. Arndt J, Charles YP, Koebel C, Bogorin I, Steib J-P. Bacteriology of degenerated lumbar intervertebral disks. *J Spinal Disord Tech* 2012;25:E211–216.
 19. Ben-Galim P, Rand N, Giladi M, Schwartz D, Ashkenazi E, Millgram M, Dekel S, Floman Y. Association between sciatica and microbial infection: true infection or culture contamination? *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31:2507–2509. doi: 10.1097/01.brs.0000238657.13263.b2.
 20. McLorinan GC, Glenn JV, McMullan MG, Patrick S. *Propionibacterium acnes* wound contamination at the time of spinal surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2005:67–73.
 21. Carricajo A, Nuti C, Aubert E, Hatem O, Fonsale N, Mallaval F, et al. *Propionibacterium acnes* contamination in lumbar disc surgery. *J Hosp Infect* 2007;66:275–277.
 22. Chen Z, Cao P, Zhou Z, Yuan Y, Jiao Y, Zheng Y. Overview: the role of *Propionibacterium acnes* in nonpyogenic intervertebral discs. *Int Orthop*. 2016;40:1291–1298. doi: 10.1007/s00264-016-3115-5.
 23. Portillo ME, Corvec S, Borens O, Trampuz A. *Propionibacterium acnes* an underestimated pathogen in implant-associated infections. *BioMed Res Int*. 2013. 2013.
 24. Bahçeci İ , Arslan N , Şentürk Ş , Yıldız İ , Kostakoğlu U , Ardıç C . Evde Sağlık Hizmeti Alan Geriatrik Hastalarda Mikrobiyolojik Kültür ve Antimikrobiyal Duyarlılık : 7 Yıllık Değerlendirme. *Geriatric Bilimler Dergisi*. 2020; 3(2): 44-50. Doi: <https://doi.org/10.47141/geriatrik.716009>

25. Geiss A, Larsson K, Junevik K, Rydevik B, Olmarker K. Autologous nucleus pulposus primes T cells to develop into interleukin-4-producing effector cells: an experimental study on the autoimmune properties of nucleus pulposus. *J Orthop Res.* 2009;27(1):97–103. doi: 10.1002/jor.20691.
26. Park JB, Chang H, Kim KW. Expression of Fas ligand and apoptosis of disc cells in herniated lumbar disc tissue. *Spine.* 2001;26(6):618–621. doi: 10.1097/00007632-200103150-00011.
27. Cunha C, Silva AJ, Pereira P, Vaz R, Gonçalves RM, Barbosa MA. The inflammatory response in the regression of lumbar disc herniation. *Arthritis Res Ther* 2018;20: 251. Doi: 10.1186/s13075-018-1743-4
28. Sugeçti S , Kepekçi A , Zıvalı M , Koçer F . Microbiological Evaluation of the Clinical Isolated Patients in the General Adult Intensive Care Unit. *J Immunol Clin Microbiol.* 2020; 5(4): 133-138.