

Farklı Sodyum Perborat Tiplerinin Koroner Dentinin Mineral İçeriği Üzerine Etkisinin ICP-AES Tekniği ile Belirlenmesi

Determination of the Effect of Different Types of Sodium Perborate on Mineral Content of Coronal Dentin Using ICP-AES Technique

Hale ARI¹, Ali ERDEMİR², Ayçe Ü. ELDENİZ³, Sema BELLİ⁴

¹Söğüt Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Konya

Özet

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı, farklı sodyum perborat (SP) tipleri ile intrakoroner ağartma tedavisinden sonra koroner dentinin mineral içeriğini belirlemesidir.

Yöntem: Seksen adet çekilmiş üst santral kesici diş kullanıldı. Kök kanallarını kanal dolgu pati ve gutta perka ile lateral kompaksiyon yapılarak doldurulmalarını takiben kanal dolgusu üzerine labial mine-sement birleşiminin 1 mm apikalinde, 1 mm kalınlığında bir kaide materyali yerleştirildi. Dişler rasgele on dişten oluşan sekiz gruba bölündü. Ağartma ajanları dişlerin pulpa odalarına 3-7 gün için yerleştirildi ve giriş kaviteyi Gavit ile kapatıldı. Grup 1: SP monohidrat (MH) + su, Grup 2: SP trihidrat (TRH) + su, Grup 3: SP tetrahidrat (TH) + su, Grup 4: SP-MH + hidrojen peroksit (HP), Grup 5: SP-TRH + HP, Grup 6: SP-TH + HP, Grup 7: HP, Grup 8: su. Gates-Glidden frezleri (# 4, 5 ve 6) ile koroner dentin talaşları elde edildi. Her ornekteki kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg), potasyum (K) ve sülfür (S) seviyeleri ICP-AES tekniği kullanılarak analiz edildi. Sonuçlar, tek yönlü varyans analizi ve *Post-Hoc Tamhane* çoklu karşılaştırma testleri yapılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Tüm ağartma ajanlarıyla tedaviden sonra Ca, P ve Mg seviyelerinde değişiklikler bulundu, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). MH + HP grubunun TRH + su ve TH + su gruplarına göre Ca seviyesindeki değişikliği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). MH, TRH ve TH'nin su gruplarında ve TH'nin HP grubunda Mg seviyelerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tüm grupların K ve S seviyelerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0.05$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, tüm ağartma ajanları koroner dentinin mineral içeriğinde değişikliklere neden olmuştur.

Anahtar sözcükler: Intrakoroner ağartma, mineral içerik, sodyum perborat.

Abstract

Objective: The aim of this *in vitro* study was to evaluate the mineral content of coronal dentin after intracoronal bleaching treatment with different types of sodium perborate (SP).

Methods: Eighty extracted human maxillary central incisors with intact crowns were used. Following obturation with gutta-percha and a root canal sealer using lateral compaction technique, root canal fillings were covered intracoronally with a 1 mm thick base material placed to a level 1 mm apical to the labial cemento-enamel junction (CEJ). The teeth were randomly divided into eight groups including 10 teeth each. Bleaching agents were placed in the pulp chamber of the teeth and sealed with Gavit for 3-7 days as follows: Group 1: SP monohydrate (MH) + water, Group 2: SP trihydrate (TRH) + water, Group 3: SP tetrahydrate (TH) + water, Group 4: SP-MH + hydrogen peroxide (HP), Group 5: SP-TRH + HP, Group 6: SP-TH + HP, Group 7: HP, Group 8: water. Coronal dentin chips were obtained using Gates-Glidden burs (# 4, 5 and 6). The levels of calcium, phosphorus, magnesium, potassium and sulfur in each specimen were analyzed using ICP-AES technique. The results were then statistically analyzed by one-way ANOVA and *Post-Hoc Tamhane* multiple comparison tests.

Results: There were changes in the Ca, P and Mg levels after treatment with all bleaching agents but these changes were not statistically significant ($p>0,05$). There was a significant change in the Ca level after treatment with MH + HP when compared with TRH + water, TH + water ($p<0,05$). The increase in the Mg after treatment with group MH + water, TRH + water, TH + water and TH + HP was statistically significant ($p<0,05$). The K and S level changes were not statistically significant ($p>0,05$).

Conclusion: It is concluded that all bleaching agents have an effect on mineral contents of coronal dentin.

Giriş

Devital dişlerin renklenmesi dışsal ve içsel kaynaklı olabilir. Travmayı takiben görülebilen pulpal nekroz ve intrapulpal kanama sonucu oluşabilen renklenmeler içsel kaynaklı renklenmelerdir ve intrakoroner ağartma yöntemleriyle başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Intrakoroner ağartma yöntemi için en yaygın kullanılan ağartma ajanları hidrojen peroksit ve sodyum perborattır. Bu ajanlar ya kombine ya da ayrı ayrı kullanılırlar.¹

Özellikle kök kanal tedavisi yapılmış dişlerdeki renklenmelerin ağartılması amacıyla yaygın kullanılan bu yöntem termokatalitik, *walking bleach* ve ikisinin kombinasyonu şeklinde uygulanabilir. Her iki teknik ile benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte *walking bleach* yöntemi, hastanın klinikte daha az zaman geçirmesi ayrıca hasta için daha rahat, güvenli ve daha az komplikasyonlu olması nedeniyle tercih edilir.^{2,4} Dişin ağartılması için uygulanan bu teknikte, hidrojen peroksit veya su ile sodyum perboratın karşınılmasıyla oluşturulan okside edici madde 3-7 günlük geçici bir süre için pulpa odasına yerleştirilir. Bu sürede okside edici maddeden açığa çıkan serbest oksijenin boyanmış moleküllerle reaksiyona girmesi ve daha az ışığı yansıtan basit moleküllere dönüşmesiyle ağartma işleminin gerçekteşmesi amaçlanır.⁵⁻⁸ Hem çabuk bir şekilde uygulanabilmesi hem de koltukdaki çalışma süresi kısa olduğu için giderek popüler bir hale gelmiş olan *walking bleach* yöntemi ilk olarak Spasser⁹ tarafından, sodyum perborat ve su kullanılarak uygulanmıştır. Nutting ve Poe su yerine %30'luk hidrojen peroksiti kullanmışlar bunun nedenini ise hem hidrojen peroksitin, hem de sodyum perboratın oksijen açığa çıkarması ve birleşimleri ile sinerjik bir etki oluşturması şeklinde ifade etmişler ve bu kombinasyonla daha etkin bir sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir.^{10,11} Bununla birlikte, eksternal servikal kök rezorpsiyonunun, %30'luk hidrojen peroksit kullanılarak *walking bleach* tekniği ile devital

dişlerin intrakoroner ağartılmasını takiben ortaya çıktığı rapor edilmiştir.¹²⁻¹⁴

Dentin organik ve inorganik bileşenlerden oluşur. Hidroksiapatit kristallerinde bulunan Ca ve P, dental sert dokunun esas bileşenleridir. Dentin hidroksiapatit kristallerinin Ca/P oranı, kristal tipi, kalsiyumun bulunması, anatomik lokalizasyon ve belirleme tekniğine göre -1.67 M olarak gösterilmiştir.^{15,16} Bazı kimyasal ajanların insan dentininin kimyasal yapısında ve dentin yüzeyinin Ca/P oranında değişikliğe neden olduğu rapor edilmiştir.¹⁷⁻¹⁹ Ca/P oranındaki değişiklikler organik ve inorganik bileşenler arasındaki orijinal oranı değiştirebilir. Bu dentinin geçişgenlik ve çözülebilirliğini ve aynı zamanda dental materyalin sert dokuya adezyonunu etkileyebilir.¹⁹

Sitrik asit, şelasyon ajanları, NaOCl, ağartma ajanları gibi bazı ilaçların dentinin mineral içeriği üzerine etkileri önceden incelenmiştir.¹⁷⁻²¹ Ancak sodyum perboratın farklı tiplerinin hem su, hem de hidrojen peroksit ile olan karşımlarının koroner dentinin mineral içeriği üzerine etkisi değerlendirilmemiştir. Bu nedenle bu araştırmada sodyum perboratın üç farklı tipi olan monohidrat, trihidrat ve tetrahidratın hem su, hem de hidrojen peroksit ile olan karşımlarıyla yapılan *walking bleach* sonrası dentinin mineral içeriğinin 'Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry' (ICP-AES) tekniği kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada yakın zamanda çekilmiş ve formaldehit içerisinde saklanmış 80 adet insan üst orta keser dişi kullanıldı. Dişler üzerindeki debris ve yumuşak doku artıkları kretuvar yardımıyla kazındıktan sonra distile su içerisinde bekletildi. Giriş kavitelelerinin preparasyonlarının tamamlanmasını takiben, dişlerin kök kanalları standart *step-back* tekniği kullanılarak temizlenip şekillendirildikten sonra Grossman

kanal dolgu patı (Sultan U/P, Englewood, NJ Amerika) ve gütaperka ile lateral kompaksiyon tekniğiyle dolduruldu. Kök kanal dolgusunun koroner kısmı labial mine sement birleşiminin 1 mm apikalinde kalacak şekilde uzaklaştırıldıktan sonra, üzerine düz bir şekilde 1 mm kalınlığında çinko fosfat siman (Adhesor, Spofa Dental) kaide mataryeli yerleştirildi. Giriş kavitesinin duvarlarını kaplayan kanal dolgu patı ve siman artıkları küçük bir karbit frezle (# 16, Komiet, Almanya) tamamen çıkarıldı.

Dişler, 10 dişten oluşan 8 gruba bölündü. Ağartma ajanı olarak sodyum perboratın monohidrat (MH) (Degussa, Hanau, Almanya), trihidrat (TRH) (Merck, Darmstadt, Almanya) ve tetrahidrat (TH) (Degussa) tiplerinin 2 gr toza, 1 ml likit oranında %30'luk taze hidrojen peroksit (H_2O_2) veya bidistile su (H_2O) ile karışımları kullanıldı.

Gruplar:

- | | | |
|-----------------|-------------------|-------------|
| 1: MH + H_2O | 4: MH + H_2O_2 | 7: H_2O_2 |
| 2: TRH + H_2O | 5: TRH + H_2O_2 | 8: H_2O |
| 3: TH + H_2O | 6: TH + H_2O_2 | |

H_2O_2 ve bidistile su pamuk pelete emdirilerek pulpa odasına yerleştirildi, tüm dişlerin giriş kavite-leri Cavit (Espe, Seefeld Almanya) ile kapatıldı. Daha sonra da 100% nem and $37^\circ C$ 'de bekletildi.

Üçüncü günde ağartma ajanları çıkarıldı. Bidistile su ile yıkandı ve kurulandı. Gates-Glidden frezlerle (# 4, 5 and 6) dentin talaşları elde edildi. Daha sonra tekrar yeni ağartma ajanları konularak 7. günde de alınan dentin talaşları, belirli miktar olana kadar petri kutularında $70^\circ C$ 'de (Ventisell, İtalya) bekletilenlere ilave edildi. Ağırlıkları kaydedildi. Daha sonra, HNO_3 ve 15 ml deionize su ilave edildi. 170 PSI ve $200^\circ C$ mikrodalga (CEM, Mars 5, Amerika) fırında yakıldı. Örnekler bu yolla çözüldü. ICP-AES (Varian, Vista, Avustralya) cihazının kalibrasyonundan sonra her örnekteki elementler farklı dalga boylarına göre belirlendi. Elementlerin kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum ve sülfür seviyelerindeki değişiklikler kaydedildi.

Gruplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans (ANOVA) ve *Post Hoc Tamhane* çoklu karşılaştırma testleri yapılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular

Tüm deney gruplarında intrakoroner ağartma sonrası koroner dentinin mineral içeriğinin element seviyeleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Monohidratın hem su, hem de hidrojen peroksitle karıştırılan gruplarında diğer gruplara göre Ca ve P seviyelerinde bir azalma vardı. Trihidrat ve tetrahidratın, su ve hidrojen peroksit ile karıştırılan gruplarının Ca ve P seviyelerinde ise bir artış vardı.

Tablo 1. Intrakoroner ağartma sonrası koroner dentinin mineral içeriğinin element seviyeleri (ortalama±standart sapma).

Gruplar	N	Ca	P	K	Mg	S
Group 1, MH + H_2O	10	26.13±4.57	10.61±1.95	0.19±0.09	0.94±0.15	0.41±0.05
Group 2, TRH + H_2O	10	30.65±2.32	12.45±0.85	0.13±0.03	1.06±0.27	0.19±0.03
Group 3, TH + H_2O	10	32.98±4.11	13.22±1.61	0.14±0.08	1.00±0.23	0.01±0.01
Group 4, MH + H_2O_2	10	26.70±2.43	11.52±1.23	0.13±0.04	0.83±0.12	0.004±0.01
Group 5, TRH + H_2O_2	10	30.81±3.74	12.65±1.86	0.09±0.06	1.65±0.37	0.02±0.01
Group 6, TH + H_2O_2	10	28.90±2.46	11.79±1.16	0.08±0.02	0.91±0.11	0.003±0.003
Group 7, H_2O	10	27.58±1.33	11.65±0.49	0.12±0.03	0.72±0.06	0.01±0.01
Group 8, H_2O	10	27.44±2.0	11.68±0.83	0.11±0.05	0.65±0.12	0.003±0.003

Fakat bu değişiklikler istatistiksel olarak önemli değildi ($p>0.05$). Ayrıca $MH + H_2O_2$ grubunun TRH ve TH'nin su ile olan gruplarına göre Ca seviyesindeki değişikliği istatistiksel olarak önemliydi ($p<0.05$).

Sodyum perboratın üç tipinin hem su, hem de hidrojen peroksit ile karıştırılan gruplarının su grubuna göre Mg seviyelerinde bir artış vardı ve bu artış MH, TRH ve TH'nin su ile hazırlanan gruplarında ve TH'nin hidrojen peroksit ile hazırlanan grubunda istatistiksel olarak önemliydi ($p<0.05$).

Tüm grupların K ve S seviyelerindeki değişiklikler istatistiksel olarak farklı değildi ($p>0.05$).

Tartışma

ICP-AES, biyolojik örneklerde eser elementlerin belirlenmesi için etkili bir yöntemdir. Önceki çalışmalarda dentinin mineral içeriği SEM ve 'Energy Dispersive Spectrometer' (EDS) kullanılarak ölçülmüştür.¹⁹⁻²¹ Ancak tam olarak aynı noktada ölçümlerin tekrarlanması olanaksızdır ve dokunun porözitesi ikincil bir etki oluşturabileceği için tercihen polisajlanmış yüzeyler gerektirir. Polisaj işlemiyle oluşan smear tabakası ise doku yüzeyinde bulunan diğer elementlerden sorumlu olabilir. Mineralizasyon oranları, dentin doku örneklerinin anatomik lokalizasyon ve tipine bağlı olarak değişebilir. Dolayısıyla böyle bir deney yapmak genellikle güçtür.^{17,18} Polisaj işlemi ICP-AES tekniğinde gerekli değildir. Gates-Glidden frezleriyle elde edilen dentin talaşları testi yapmak için yeterlidir.

Dentinin mineral içeriği, SEM and EDS kullanılarak 300 ppm (mg/l) gibi minimum bir belirleme seviyesiyle ölçülür. ICP-AES tekniği kullanıldığında ise, kalsiyum: 0.01 ppb (mg/l), fosfor: 10 ppb, magnezyum: 0.01 ppb, potasyum: 0.5 ppb ve sülfür için 9 ppb minimum belirleme seviyeleriyle ölçülebilir.

ICP-AES tekniğinin en önemli avantajı, aynı zamanda bir çok elementin ölçümünün yapılabilmesi ve ölçümlerin ikincil bir kez tekrarlanabilmesidir. EDS'de ise her ölçümdede yalnızca bir elemente bakılabilir, dolayısıyla daha fazla zaman gerektirir.

Ağartma işlemleri esnasında temas ortaya çıktığı için, okside ajanın etkilerini tüm diş sert dokular üzerinde incelemek önemlidir. *Walking bleach* yönteminde en yaygın kullanılan ağartma ajanları %30 hidrojen peroksit ve sodyum perborat. Sodyum perborat,

kokusuz kristal yapıda beyaz bir tozudur. Kristal yapının su içeriğine bağlı olarak monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat tipleri mevcuttur. Fakat genel kullanılan bu terimler sodyum perboratın gerçek kimyasal yapısını yansıtmaz. Monohidrat tipinde kristal yapıda hiç su yokken, tetrahidrat tipinde sodyum perborat halkasına bağlı altı su molekülü vardır.¹¹ Sodyum perboratın üç tipinin element seviyelerinde farklılık göstermeleri de, muhtemelen kristal yapılarındaki su içeriklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır.

Rotstein ve ark.'nın¹⁹ ağartmayı takiben diş sert dokusunun histokimyasal analizini yaptıkları çalışmada, %30'luk hidrojen peroksitin, dentinin Ca/P oranında önemli derecede azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da, %30'luk hidrojen peroksit intrakoroner ağartmayı takiben dentinin kalsiyum ve fosfor seviyelerinde değişikliğe neden olmuştur. Ancak ortaya çıkan değişim istatistiksel olarak önemli değildi. Sonuçlar arasındaki bu farklılık muhtemelen farklı test yöntemlerinin kullanılmasından kaynaklanabilir.

Kalsiyum ve fosfora ilave olarak mineralize dokuda az miktarda belirlenebilen bir diğer element magnezyumdur.²² Çalışmada sodyum perboratın üç tipinin hem su, hem de hidrojen peroksit ile olan karışımlarının magnezyum seviyelerinde bir artışa yol açtığı saptandı.

Sülfür, proteoglikanların bir belirleyicisidir ve aynı zamanda sert dokunun yapısında bulunur. Bu mineralin seviyesindeki değişiklikler organik yapıya zarar gösterir. İnterselüler olarak bulunan potasyumun rolü ise çok az bilinir.¹⁹ Bu çalışmada da Rotstein ve ark.¹⁹ çalışmalarına benzer şekilde sülfür ve potasyum seviyesindeki değişiklikler istatistiksel olarak önemli değildi.

Seanslar arasında kapatma amacıyla geçici dolgu maddesi olarak ise çinko fosfat siman, çinko oksit öjenol siman, IRM, kompozit veya cavit gibi çok değişik materyaller kullanılabilir. Ağartma esnasında oluşan gaz ile itilip düşme riski diğerlerine göre fazla olmasına rağmen, Cavit ile uygulamanın daha kolay ve daha fazla zaman kazanılmasına neden olduğu bildirilmiştir.^{23,24} Bu çalışmada da aynı nedenlerden dolayı geçici kapama amacıyla Cavit kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada hem uygulama, hem de çalışma kolaylığı açısından *in vitro* şartlarda bize

avantaj sağlayacağını düşündüğümüz çinko fosfat siman kullanıldı.

Sonuç

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sodyum perboratın üç tipinin hem su, hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları intrakoronar ağartma sonrası dentinin mineral içeriğinde değişikliklere neden olmuştur. Dolayısıyla %30'luk hidrojen peroksit ile intrakoronar ağartma sonrası büyük oranda sorumlu tutulan eksternal kök rezorpsiyonunun ortaya çıkmasını önlemek veya en aza indirmek için sodyum perboratın hidrojen peroksitten ziyade su ile olan karışımları kullanılabilir.

Kaynaklar

1. Ingle JI, Bakland LK. Endodontics, 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1994, 868-875.
2. Freccia WF, Peters DD, Lorton L, Bernier WE. An in vitro comparison of non vital bleaching techniques in the discolored tooth. *J Endod* 1982; 8: 70-77.
3. Walton RE, Torabinejad M. Principles and Practice of Endodontics, WB Saunders, Philadelphia, 1996, 385-400.
4. Rotstein I, Mor C, Friedman S. Prognosis of intracoronar bleaching with sodium perborate preparations *in vitro*: 1 year study. *J Endod* 1993; 19: 10-12.
5. Casey LJ, Schindler WG, Murata SM, Burgess JO. The use of dentinal etching with endodontic bleaching procedures. *J Endod* 1989; 15: 535-538.
6. Fuss Z, Szajkó S, Tagger M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. *J Endod* 1989; 15: 362-364.
7. Goldstein RE, Garber DA. Complé Dental Bleaching. Quintessence, Chicago, 1995, 25-136.
8. Weiger R, Kuhn A, Löst C. *In vitro* comparison of various types of sodium perborate used for intracoronar bleaching of discolored teeth. *J Endod* 1994; 20: 338-341.
9. Rotstein I, Zalkind M, Mor C, Tarabeah A, Friedman S. *In vitro* efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronar bleaching of discolored non-vital teeth. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 177-180.
10. Ho S, Goerig AC. An *in vitro* comparison of different bleaching agents in the discolored tooth. *J Endod* 1989; 15: 106-111.
11. Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J Endod* 1990; 16: 570-574.
12. Harrington GW, Nalkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endod* 1979; 5: 344-348.
13. Latham NL. Post bleaching cervical resorption. *J Endod* 1986; 12: 262-264.
14. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Heling I. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 23-26.
15. Cohen M, Garnick JJ, Ringle RD, Hanes PJ, Thompson WO. Calcium and phosphorus content of root exposed to the oral environment. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 268-273.
16. Marshall GW Jr. Dentin: microstructure and characterization. *Quintessence Int* 1993; 24: 606-17.
17. Hennequin M, Pajot J, Avignant D. Effects of different pH values of citric acid solutions on the calcium and phosphorus contents of human root dentin. *J Endod* 1994; 20: 551-4.
18. Hennequin M, Douillard Y. Effects of citric acid treatment on the Ca, P and Mg contents of human dental roots. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 550-7.
19. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod* 1996; 22: 23-5.
20. Doğan H, Çalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod* 2001; 27: 578-80.
21. Doğan H, Tasman F, Çehreli ZC. Effect of gutta-percha solvents at different temperatures on the calcium, phosphorus and magnesium levels of human root dentin. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 792-6.
22. Wiesmann HP, Klotz T, Joos U, et al. Magnesium in newly formed dentin mineral of rat incisor. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 380-3.
23. Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg-Hansen H. Bleaching of discoloured root filled teeth. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 197-201.
24. Rotstein I, Cohenca N, Mor C, Moshonov J, Stabholz A. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on the surface morphology and zinc oxide levels of IRM fillings. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 279-283.

Yazışma Adresi:

Dr. Hale ARI

Selçuk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,

Endodonti AD,

42079 - Kampüs / KONYA

Tel : (332) 223 12 33

Faks : (332) 241 00 62

E-posta : hale29tr@yahoo.com

haleari@hotmail.com