

BIYOİSTATİSTİK

Parametrik Olmayan Yöntemler

Dr. Öğr. Üyesi Aslı SUNER KARAKÜLAH

Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim AD.

Web: www.biyostatistik.med.ege.edu.tr

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- İncelenen kitlenin dağılımının normal olmadığı durumlarda, normallik varsayımı altında elde ettiğimiz güven aralıklarında veya yapılan testlerde I. Tip hata olasılığı (α), testi yaparken öngördüğümüz olasılıktan ($\alpha=0.05$ veya 0.01) daha farklı olmaktadır.
- Bu nedenle normal dağılım varsayımının geçerli olmadığı durumlarda parametrik testlerin kullanılması uygun olmamaktadır.

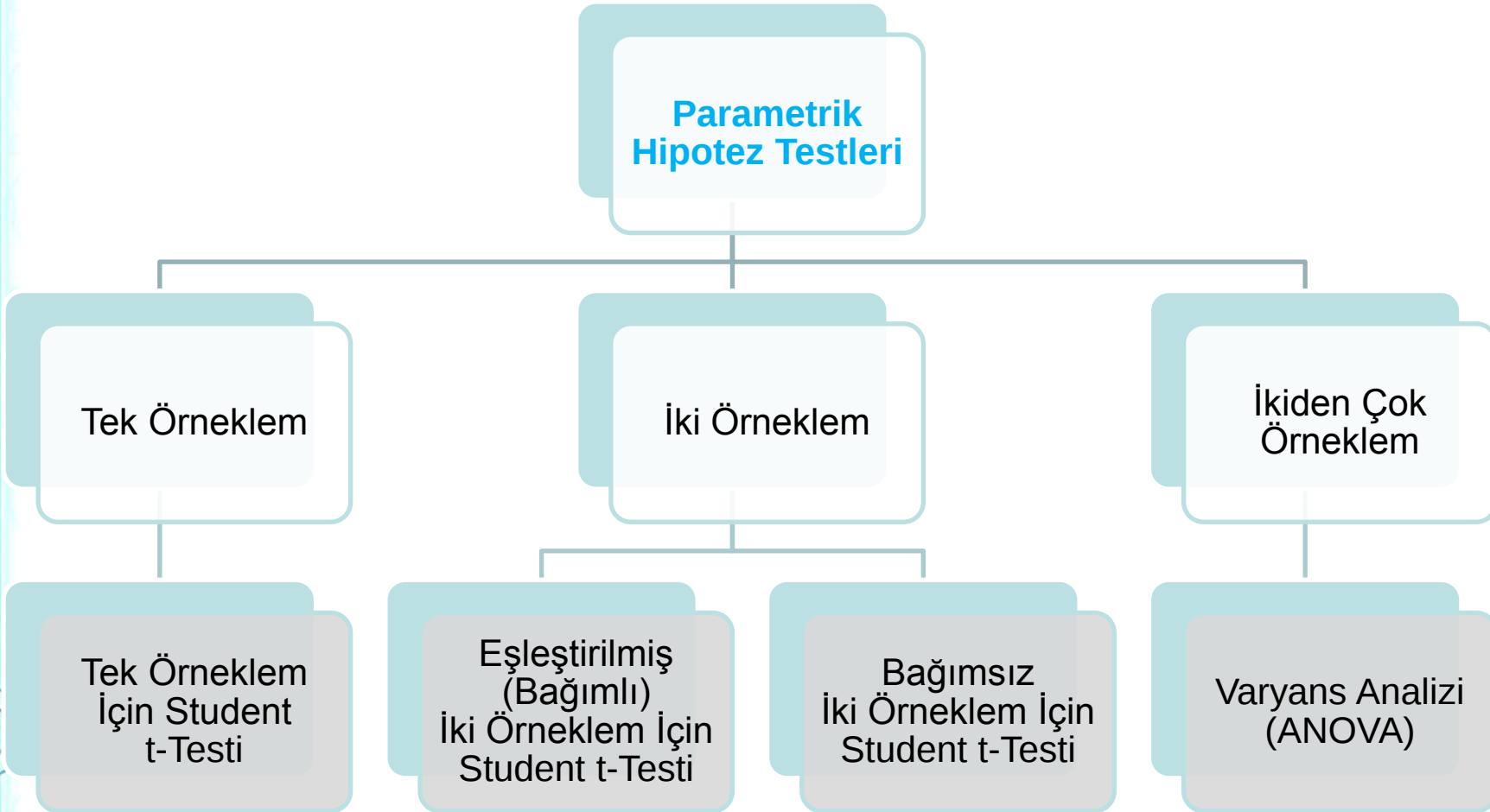
Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Ayrıca birçok araştırmada elde edilen veriler sınıflayıcı (nominal) veya sıralayıcı (ordinal) ölçekte elde edilmektedir.
- **Örneğin;**
 - Kişiler davranışlarına göre sıralanabilir,
 - Tadılan peynir örnekleri koku ve tat gibi özelliklerine göre sıralanabilir, vb...
- Bu gibi durumlarda parametrik testler kullanılamayacağından, geliştirilen **parametrik olmayan** testlerin kullanımı uygun olmaktadır.

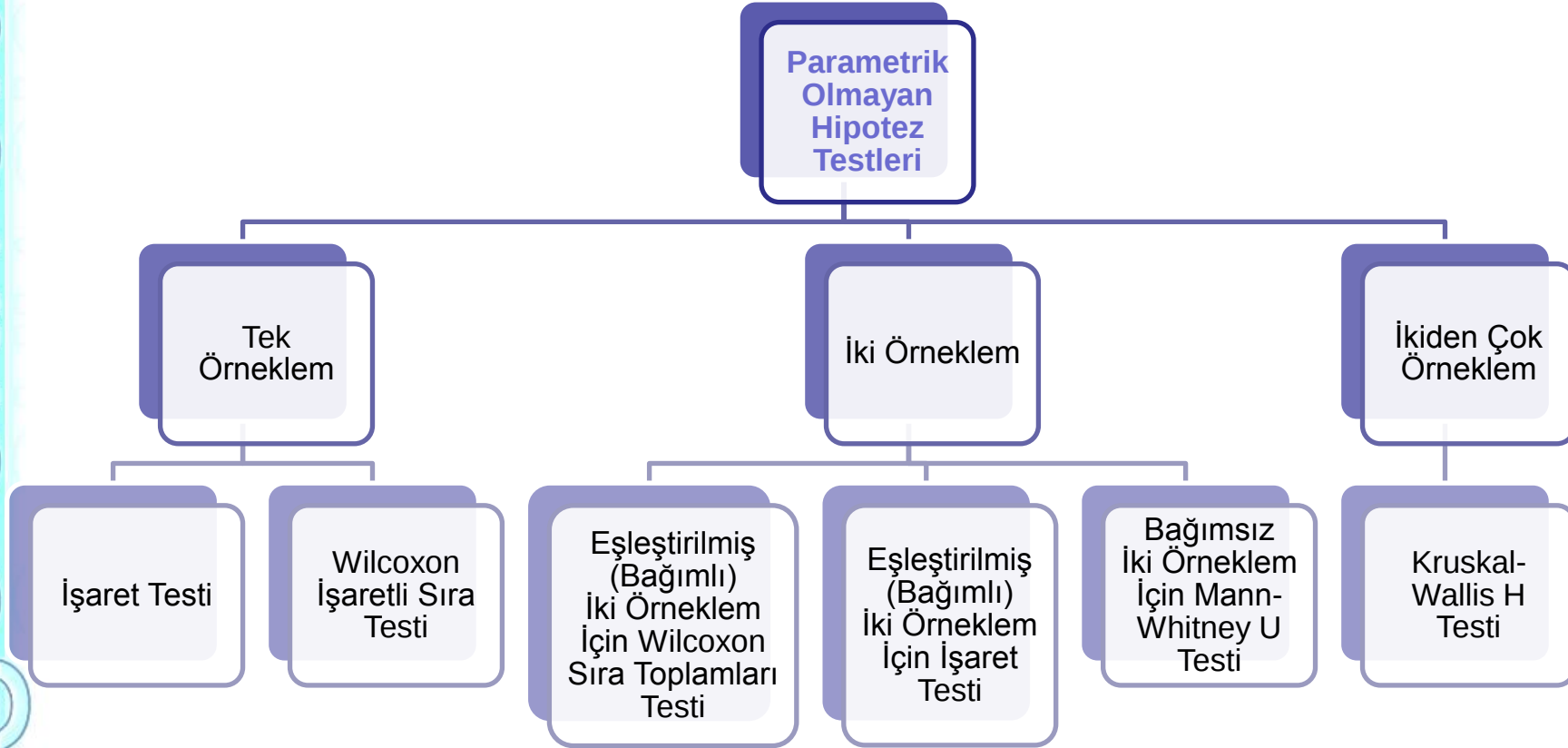
Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Literatürde çok sayıda farklı parametrik olmayan test bulunmaktadır.
- Bu derste yaygın olarak kullanılan ve önceki derslerde anlatılan parametrik yöntemlerin parametrik olmayan karşıtlarına örnek olacak bazı yöntemlerden bahsedilecektir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı



Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı



A. TEK ÖRNEKLEM TESTLERİ

A.1. İŞARET TESTİ (SIGN TEST)

- Veriler, en azından ORDİNAL SKALADA ölçülmüş olmalıdır.
 - Nümerik veriler için t testinin varsayımları yerine gelmediğinde ya da ordinal verilerde, medyan (ortanca) değerin bilinen bir standart değer ile karşılaştırılmasında kullanılmaktadır.

• Uygulama:

M popülasyonun medyan değeri

$$H_0: M = M_0$$

- Test, x_i gözlem değerlerinin H_0 'da öngörülen M_0 medyan değerinden küçük ya da büyük olması ile ilgilenir.

$x_i > M_0$ olan gözlemler (+)

$x_i < M_0$ olan gözlemler (-) işareti alırlar.

$x_i = M_0$ olan gözlemlerin sayısı n sayısından çıkartılarak yeni n değeri belirlenir.

$H_1: M > M_0 \Rightarrow Y$ şd: (+) işaretli ($x_i > M_0$) gözlemlerin sayısı
 $y = 0, 1, 2, \dots, n$

H_0 hipotezinin doğruluğu altında $Y \sim B(n; p=0.5)$

$$P(Y \geq y) = \sum_{i=y}^n C_i^n 0.5^i (0.5)^{n-i} \text{ olasılığı hesaplanır.}$$

$$P(Y \geq y) < \alpha \Rightarrow H_0 \text{ reddedilir.}$$

$H_1: M < M_0 \Rightarrow Y$ ş.d.: (-) işaretli ($x_i < M_0$) gözlem sayısı
 $y = 0, 1, 2, \dots, n$

Diğer işlemler yukarıda anlatıldığı gibidir.

$H_1: M \neq M_0 \Rightarrow Y$ ş.d.: (-) ya da (+) işaretli gözlemlerden sayısı fazla olan tanımlanır.

$P(Y \geq y)$ yukarıdaki formüle göre hesaplandıktan sonra $P(Y \geq y)$ değeri $< \alpha/2 \Rightarrow H_0$ hipotezi reddedilir.

$n > 25 \Rightarrow$ Normal dağılım yaklaşımı kullanılır.

$$Z = \frac{y - (0.5 * n)}{\sqrt{0.5 * 0.5 * n}} \sim N(0.1)$$

H_0 hipotezi hakkında, H_1 hipotezin yapısı ve α önem seviyesine göre Standart Normal Dağılım Tablosundan bakılan değer ile karşılaştırma yapılarak karar verilir.

Örnek 1:

- Çocukların kolesterol düzeyleri örneği.
- $H_0: M = 175 \text{ mg/dl}$
 $H_1: M > 175 \text{ mg/dl}$
- 3. çocukta $x_i = M_0$ olduğundan $n = 10$ yerine $n = 9$ olarak alınacaktır.

Çocuk No	Kolesterol	İşaret
1	180	(+)
2	190	(+)
3	175	0
4	220	(+)
5	245	(+)
6	160	(-)
7	230	(+)
8	200	(+)
9	220	(+)
10	240	(+)

H_0 hipotezinin doğruluğu altında

Y ş.d. = (+) işaretli gözlem sayısı $\sim B(n=9; p=0.5)$

$$\begin{aligned} P(Y \geq 8) &= P(Y = 8) + P(Y = 9) \\ &= \frac{9!}{8!1!} 0.5^8 0.5^1 + \frac{9!}{9!0!} 0.5^9 0.5^0 \\ &= 9 * 0.5^9 + 1 * 0.5^9 \\ &= 0.01758 + 0.00195 \\ &= 0.01953 \end{aligned}$$

$P(Y \geq 8) = 0.01953 < \alpha = 0.05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir.

Yorum: t-testindeki gibi yapılır. $\alpha = 0.05$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak medyanın 175 mg/dl değerinden büyük olduğunu söyleyebiliriz.

A. 2. WILCOXON İŞARETLİ SIRA TESTİ (WILCOXON SIGNED RANK TEST)

- Veriler, NÜMERİK SKALADA ölçülmüştür.
- Simetrik bir kitle dağılımına sahiptir.
- t-testi'nin varsayımları yerine gelmediği durumlarda kullanılabilecek parametrik olmayan bir yöntemdir.

- İşaret testi karşılaştırmalarında sadece farkın yönü ile ilgilenilirken, Wilcoxon işaretli sıra testinde yönün yanında farkların büyüklüklerini de dikkate aldığından bu test daha güçlü bir testtir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Uygulama:

$$H_0: M = M_0$$

H_0 'da öngörülen M_0 değerine göre aşağıdaki işlemler yapılarak S_+ istatistiği hesaplanır.

- Her bir x_i gözlemi için $(x_i - M_0)$ farkları hesaplanır.
($i = 1, 2, \dots, n$)
- $x_i = M_0$ ($x_i - M_0 = 0$) değerleri dikkate alınmamak üzere, n gözlem sayısından bu türden gözlemlerin sayısı çıkarılarak n yeniden belirlenir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Belirlenen yeni n değerine göre $x_i - M_0$ farklarının işaretine bakmaksızın, bu farklara en küçük fark 1 en büyük fark n değerini alacak şekilde sıra (mertebe - rank) numaraları verilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- $x_i = x_j$ ($i \neq j$) gibi birbirine eşit olan 2 ya da daha çok fark değerleri için, bu değerler birbirinden farklıymış gibi sıra değerleri verildikten sonra, eşit olan bu gözlemlerin sıra değerlerinin ortalaması alınarak sıra değeri verilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Sıra değerleri verildikten sonra, $x_i - M_0$ farkının işareti bu sıra değerlerine de verilir.
- **Test istatistiği S_+** : İşareti '+' olan sıra değerlerin toplamı olarak verilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- H_0 hipotezinin doğruluğu altında, S_+ 'nin dağılışı belirlenmiş ve S_+ 'nin c gibi bazı kritik değerlere eşit veya daha büyük olmasının olasılıkları **Ek-Tablo 10'**da verilmiştir.

Ek Tablo-10 : Wilcoxon işaretli mertebeler testinde H_0 altında S_+ için olasılıklar
 $P_0(S_+ < c_1) = P(H_0 \text{ doğru iken } S_+ < c_1)$

n	c_0	$P_0(S_+ \geq c_1)$	n	c_1	$P_0(S_+ \geq c_1)$
3	6	.125	78		.011
4	9	.125	79		.009
	10	.062	81		.005
5	13	.094	73		.108
	14	.062	74		.097
	15	.031	79		.052
6	17	.109	84		.025
	18	.047	89		.010
	20	.031	92		.005
	21	.016	83		.104
7	22	.109	84		.094
	24	.055	89		.053
	26	.023	90		.047
	28	.008	95		.024
8	28	.098	100		.011
	30	.055	101		.009
	32	.027	104		.005
	34	.012	93		.106
	35	.008	94		.096
	36	.004	100		.052
9	34	.102	106		.025
	37	.049	112		.011
	39	.027	113		.009
	42	.010	116		.005
10	44	.004	104		.103
	41	.097	105		.095
	44	.053	112		.049
	47	.024	11		.025
	50	.010	125		.010
	52	.005	129		.005
11	48	.103	116		.098
	52	.051	124		.049
	55	.027	131		.024
	59	.009	138		.010
	61	.005	143		.005
12	56	.102	128		.098
	60	.055	136		.052
	61	.046	137		.048
	64	.026	144		.025
	68	.010	152		.010
	71	.005	157		.005
13	64	.108	140		.101
	65	.095	150		.049
	69	.055	158		.024
	70	.047	167		.010
	74	.024	172		.005

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- **$H_1: M > M_0$** $\Rightarrow P(S_+ \geq c_1)$ tablodan belirlenir.
 $P(S_+ \geq c_1) < \alpha \Rightarrow H_0$ hipotezi reddedilir.
- **$H_1: M < M_0$** $\Rightarrow S_+$ olarak (-) işaretli sıra değeri toplanır.
 $P(S_+ \geq c_1) < \alpha \Rightarrow H_0$ hipotezi reddedilir.
- **$H_1: M \neq M_0$** $\Rightarrow S_+$ olarak (-) ya da (+) işaretli sıra değerlerinin toplamından büyük olanı alınır.
 $2 * P(S_+ \geq c_1) < \alpha \Rightarrow H_0$ hipotezi reddedilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

$n > 20$ için normal dağılım yaklaşımı kullanılır.

$$S_+ \sim N \left[\mu_{s_+} = \frac{n(n+1)}{4}; \sigma_{s_+}^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{24} \right]$$
$$Z = \frac{S_+ - [n(n+1)/4]}{\sqrt{[n(n+1)(2n+1)/24]}} \sim N(0,1)$$

Örnek 1 devam:

- Çocukların kolesterol düzeyleri örneği.

$$H_0: M = 175$$

$$H_1: M > 175$$

Çocuk No	Kolesterol	İşaret
1	180	(+)
2	190	(+)
3	175	0
4	220	(+)
5	245	(+)
6	160	(-)
7	230	(+)
8	200	(+)
9	220	(+)
10	240	(+)

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

DS: Düzeltilmiş Sıra Değerleri

İS: İşaretlenmiş Sıra Değerleri

Çocuk no	x_i	$x_i - M_0$	İşaretsiz $x_i - M_0$	Sıra	DS	İS
1	180	5	5	1	1,0	1,0
2	190	15	15	2	2,5	2,5
3	175	0	.	.	.	.
4	220	45	45	5	5,5	5,5
5	245	70	70	9	9,0	9,0
6	160	-15	15	3	2,5	-2,5
7	230	55	55	7	7,0	7,0
8	200	25	25	4	4,0	4,0
9	220	45	45	6	5,5	5,5
10	240	65	65	8	8,0	8,0

2. ve 6. çocuklar için sıra değeri $= (2+3)/2 = 2.5$

4. ve 9. çocuklar için sıra değeri $= (5+6)/2 = 5.5$

$H_0: M = 175$

$H_1: M > 175$

$$S_+ = 1 + 2.5 + 5.5 + 9 + 7 + 4 + 5.5 + 8 = 42.5$$

H_0 hipotezinin doğruluğu altında

$P(S_+ \geq 42.5) \approx 0.010 < \alpha = 0.05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir.

Yorum: t testinde verildiği gibidir. $\alpha = 0.05$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak medyanın 175 mg/dl değerinden büyük olduğunu söyleyebiliriz.

B. EŞLEŞTİRİLMİŞ (BAĞIMLI, PAIRED)
İKİ ÖRNEKLEM TESTLERİ

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası, ilaç öncesi ve ilaç sonrası gibi çiftler halinde gözlemler alınır ve n büyüklüğü bu çiftlerin sayısı ile belirlenir.

X_1 ş.d.: İlk ölçümde elde edilen değerlere ilişkin değişken

X_2 ş.d.: Aynı değişkenin ikinci ölçümdeki değerlere ilişkin değişken

X ş.d.: $X_1 - X_2$ ya da $X_2 - X_1$ şeklinde tanımlanabilir.

Özellikle H_1 hipotezini tek-yönlü olduğunda, işaretin yönü ($<$, $>$) bu farkın nasıl tanımlandığına bağlıdır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- El ile yapılan işlemlerde

- **İşaret ve Wilcoxon testi için:**

$\mathbf{x}_i - \mathbf{M}_0$ farkları yerine $\mathbf{x}_{1i} - \mathbf{x}_{2i}$ ya da $\mathbf{x}_{2i} - \mathbf{x}_{1i}$ farkları hesaplanarak, işaret ve sıra değerleri bu gözlem çiftleri arasındaki farka göre belirlenirler.

Örnek 2:

- Gebeliği önleyen bir oral kontraseptif ilacın kullanımının, kadınlarda sistolik kan basıncında yükselmeye neden olup olmadığını belirlemek amacıyla, 20-39 yaşlarında 15 kadının ilaç öncesi ve sonrasında sistolik kan basınçları (mm/hg) aşağıdaki gibi elde edilmiştir. $\alpha = 0.05$ önem seviyesinde hipotez testini gerçekleştiriniz.

Hasta No	İlaç Öncesi	İlaç Sonrası
1	130	130
2	120	125
3	132	137
4	142	146
5	128	130
6	129	134
7	137	140
8	128	127
9	126	126
10	127	128
11	130	135
12	120	123
13	135	133
14	140	142
15	142	147

- İncelediğimiz değişken nümerik skalada elde edilmiştir.
- $n < 30$ olduğunda $\mathbf{X}_i$ değişkeni ($\mathbf{X}_{1i} - \mathbf{X}_{2i}$ ya da $\mathbf{X}_{2i} - \mathbf{X}_{1i}$) farklarının normal dağılıma uymadığını varsayalım.
- Örneğimiz için

$$X = X_2 - X_1$$
 şeklinde tanımlandı.

Örnek 2 devam:

Eşleştirilmiş 2 örnek için «İşaret Testine» göre değerlendirme

Hasta No	X1 İlaç Ö.	X2 İlaç S.	$X_i = X2_i - X1_i$	İşaret
1	130	130	0	
2	120	125	5	(+)
3	132	137	5	(+)
4	142	146	4	(+)
5	128	130	2	(+)
6	129	134	5	(+)
7	137	140	3	(+)
8	128	127	-1	(-)
9	126	126	0	
10	127	128	1	(+)
11	130	135	5	(+)
12	120	123	3	(+)
13	135	133	-2	(-)
14	140	142	2	(+)
15	142	147	5	(+)

n = 13

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- $H_0: M = 0$

$H_1: M > 0 \Rightarrow Y: 13$ tekrardan (+) işaretli gözlem sayısı

- H_0 : hipotezinin doğruluğu altında

$$Y \sim B(n=13; p=0.05) \quad y = 0, 1, 2, \dots, 13$$

$$P(Y \geq y = 11) < \alpha = 0.05 \Rightarrow H_0 \text{ hipotezi reddedilir.}$$

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Elde edilen verilere göre hesaplama

$$\begin{aligned}P(Y \geq 11) &= \sum_{y=11}^{13} C_y^{13} 0.5^y 0.5^{13-y} \\&= P(Y = 11) + P(Y = 12) + P(Y = 13) \\&= 0.00952 + 0.00159 + 0.00012 \\&= 0.01123\end{aligned}$$

- $P(Y \geq 11) = 0.01123 < \alpha = 0.05$ olduğundan, H_0 hipotezi red edilir.

Yorum: t testindeki gibidir. İki grubun medyanları arasında $\alpha = 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak fark olduğunu, ilaç kullanımı sonrasında sistolik kan basıncı değerlerinin daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Örnek 2 devam:

- Eşleştirilmiş 2 örnek için «Wilcoxon Testi»ne göre değerlendirme
 - İşaret testinde olduğu gibi tek-örneğe benzer şekilde uygulanır.
- x_i 'lerin M_0 olan farkları yerine, kendi eş gözlemine olan farkları incelenir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Hasta No	İlaç Ö.	İlaç S.	İşaretili Farklar	İşaretsiz Farklar	Rank	DR	İR
1	130	130	0	.			
2	120	125	5	5	9	11,0	11
3	132	137	5	5	10	11,0	11
4	142	146	4	4	8	8,0	8
5	128	130	2	2	3	4,0	4
6	129	134	5	5	11	11,0	11
7	137	140	3	3	6	6,5	6,5
8	128	127	-1	1	1	1,5	-1,5
9	126	126	0	.			
10	127	128	1	1	2	1,5	1,5
11	130	135	5	5	12	11,0	11
12	120	123	3	3	7	6,5	6,5
13	135	133	-2	2	4	4,0	-4
14	140	142	2	2	5	4,0	4
15	142	147	5	5	13	11,0	11

DR = Düzenlenmiş rank

İR = İşaretili rank

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

$$X_{2i} - X_{1i} = 1 \text{ için rank} = (1+2)/2 = 1.5$$

$$X_{2i} - X_{1i} = 2 \text{ için rank} = (3+4+5)/3 = 4$$

$$X_{2i} - X_{1i} = 3 \text{ için rank} = (6+7)/2 = 6.5$$

$$X_{2i} - X_{1i} = 5 \text{ için rank} = (9+10+11+12+13)/5 = 11$$

$n = 13$ olur (0'lar dikkate alınmaz.)

$$S_+ = 11+11+8+4+11+6.5+1.5+11+6.5+4+11 = 85.5$$

1. $H_0: M = 0$

$$H_1: M > 0$$

2. H_0 hipotezinin doğruluğu altında Ek-Tablo 10'dan $n=13$ için $P(S_+ \geq 85.5)$ olasılığı bulunacaktır.

$$P(S_+ \geq 85.5) = ?$$

$$P(S_+ \geq 85.5) < 0.005 \text{ (yaklaşık alınmıştır)}$$

$$0.005 < \alpha = 0.05$$

H_0 hipotezi reddedilir.

Yorum: t ve işaret testiyle aynıdır. İki grubun medyanları arasında $\alpha = 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak fark olduğunu, ilaç kullanımı sonrasında sistolik kan basıncı değerlerinin daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

C. BAĞIMSIZ İKİ ÖRNEKLEM TESTİ

MANN-WHITNEY U TESTİ

- Normal dağılış varsayımının yerine gelmediği nümerik skalada ya da nominal skalada iki farklı grupta elde edilmiş verilerin benzer kitlelerden gelip gelmediğini karşılaştırmak için kullanılır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- $H_0: M_1 = M_2$
 $H_1: M_1 \neq M_2$ $M_1 > M_2$ $M_1 < M_2$
- α , önem seviyesi belirlenir.

$$U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1 * (n_1 + 1)}{2} - T_1$$
$$U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2 * (n_2 + 1)}{2} - T_2$$

T_1 : I. örnekteki gözlemlerin sıra değerlerinin toplamı

T_2 : II. örnekteki gözlemlerin sıra değerlerinin toplamı

n_1 : I. örnek büyüklüğü

n_2 : II. örnek büyüklüğü

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- U_1 ve U_2 'den küçük olan test istatistiği olarak alınır.
- n_1 ve n_2 'den büyük olan, 10 ve altında olduğu durumlarda değişik n_1 , n_2 kombinasyonları için özel tablolarla vardır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- U istatistikleri tablo değerleri ile karşılaştırılarak hipotezler hakkında karar verilir.
- Büyük olan n, 10'dan büyük olduğunda; **normal dağılım** yaklaşımı kullanılır:

$$\mu_u = \frac{n_1 * n_2}{2}$$
$$\sigma_u^2 = \frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$
$$Z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u} \sim N(0.1)$$

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Hasta No	Beslenme	Hemogloblin	Sıra	Düz. Sıra
1	1	11,2	9	9
2	1	9,8	4	4
3	1	9,6	3	3
4	1	8,0	1	1
5	1	9,9	5	5
6	1	10,4	6	6.5
7	1	11,5	10	10
8	1	10,7	8	8
9	1	11,8	12	12
10	1	8,7	2	2
11	2	11,9	13	13
12	2	12,8	20	20
13	2	10,4	7	6.5
14	2	12,0	14	15.5
15	2	12,5	19	19
16	2	13,5	22	22
17	2	12,0	15	15.5
18	2	13,0	21	21
19	2	12,0	16	16
20	2	11,6	11	11
21	2	12,3	18	18
22	2	12,0	17	15.5

$$H_0: M_1 = M_2$$

$$H_1: M_1 \neq M_2$$

6. ve 13. nolu bireyler için
sıra değeri = $(6+7)/2=6.5$

14, 17, 19 ve 22 nolu bireyler için
sıra değeri = $(14+15+16+17)/4$
 $=15.5$

$$T_1 = 9+4+3+1+5+6.5+10+8+12+2=60.5$$

$$T_2 = 13+20+6.5+15.5+19+22+15.5+21+15.5+11+18+15.5 = 192.5$$

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

$$u_1 = (10 \cdot 12) + \frac{10 \cdot 11}{2} - 60.5$$

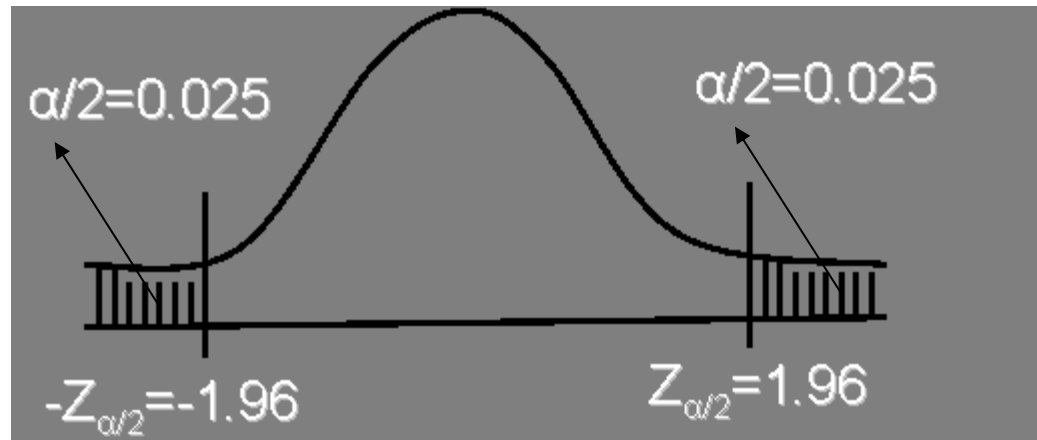
$$= 120 + 55 - 60.5 = 114.5$$

$$u_2 = (10 \cdot 12) + \frac{12 \cdot 13}{2} - 192.5$$

$$= 120 + 78 - 192.5 = 5.5$$

$n_2 > 10$ olduğu için, **normal dağılım** yaklaşımı kullanılacaktır.

H_1 iki yönlü ve $\alpha = 0.05$



Hesaplanan Z_n değeri $< -1,96$ ya da Z_n değeri > 1.96 ise H_0 hipotezi reddedilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

$$u = u_2 = 5.5$$

$$\mu_u = \frac{10 \cdot 12}{2} = 60$$

$$\sigma_u^2 = \frac{(10 \cdot 12 \cdot [10 + 12 + 1])}{12}$$

$$= \frac{2760}{12} = 230 \Rightarrow \sigma_u = 15.17$$

$$Z_h = \frac{5.5 - 60}{15.17} = \frac{-54.5}{15.17} = -3.59$$

$Z_h = -3.59 < -1.96$ H_0 hipotezi reddedilir.

Yorum: t testindeki gibidir. İki grubun hemoglobin düzeylerinin medyan değerinin $\alpha = 0.05$ önem düzeyinde istatistiksel olarak farklı olduğunu söyleyebiliriz.

D. İKİDEN ÇOK ÖRNEKLEM TESTİ

KRUSKAL-WALLIS H TESTİ

- k tane ($k \geq 2$) birbirinden bağımsız örneğin, gelmiş oldukları popülasyonların medyanlarının eşit olup olmadığını test etmek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir.
- Mann-Whitney U testi geliştirilerek elde edilmiştir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Nümerik skalada elde edilen verilerde tek-yönlü varyans analizinin varsayımları gerçekleştirmediği durumlarda ya da,
- Ordinal skalada elde edilmiş verileri karşılaştırmak için kullanılır.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Uygulama:

- $H_0: M_1 = M_2 = M_3 = \dots = M_k = M$

- H_1 : En az iki M değeri arasında fark vardır.

- Mann-Whitney U testindeki gibi tüm gözlemlere (x_{ij}) sıra değerleri verilir.

- Daha sonra her bir grup için (k-grup) sıra değerleri toplanarak $T_1, T_2, \dots, T_k$ istatistikleri elde edilir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

– H_0 'ın doğruluğu altında,

$$H = \frac{10}{n * (n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - 3 * (n + 1) \sim \chi^2_{[sd=k-1]} \text{ [Ki - Kare dağılışı]}$$

k: grup sayısı; n_i : i. gruptaki gözlem sayısı ($i=1, 2, \dots, k$)

$$n = \sum_{i=1}^k n_i$$

T_i : i. gruptaki sıra değerlerinin toplamı

$$H > \chi^2_{[\alpha; sd=k-1]} \Rightarrow H_0 \text{ hipotezi reddedilir.}$$

$$H \leq \chi^2_{[\alpha; sd=k-1]} \Rightarrow H_0 \text{ hipotezi reddedilmez.}$$

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- χ^2 dağılış yaklaşımının iyi olabilmesi için her bir grupta yer alan gözlem sayılarının 5 ve üzerinde olmalıdır. ($n_i \geq 5$; $i=1, 2, \dots, k$). Aksi durumda (exact) tam olasılıkların hesaplanması gerekir.
- $H > \chi^2_{[\alpha; sd=k-1]}$, yani H_0 hipotezi reddedildiğinde, gruplar arasındaki farklılığın anlamlı olduğuna karar verilir. Bu durumda grupların varyans analizinde olduğu gibi ikili karşılaştırılması gerekir.

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

- Grupların ikili analizleri için özel bir yöntem yoktur. Bu amaçla Mann-Whitney U testi kullanılır. Ancak Mann-Whitney U testlerinde α önem seviyesi,

$$\alpha' = \alpha / (\text{ikili karşılaştırma sayısı})$$

şeklinde belirlenmelidir [Bonferroni Correction].

- Örnek: $k=3$, H_0 hipotezi reddedildi, $\alpha = 0.05$, $M_1=M_2$, $M_1=M_3$, $M_2=M_3$ karşılaştırmaları yapılacaksa

$$\alpha' = \frac{0.05}{3} \cong 0.0167 \quad \text{olarak seçilir.}$$

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencileri ile Restoratif Diş Hekimleri Arasında Renk Eşleştirme Yetilerinin Karşılaştırılması

Comparison of Shade Matching Ability of Dental
Students and Restorative Dentists in Baskent
University Faculty of Dentistry

*Diş Hekimliği Öğrencisi Hüseyin İNAN, *Diş Hekimliği Öğrencisi Damla Eda YAPICI,
*Diş Hekimliği Öğrencisi Yasemin ŞENTÜRK,
*Diş Hekimliği Öğrencisi Selma TOPRAK, **Dr. Duygu ÇINAR,
**Yrd.Doç.Dr. Bülent YÜZÜGÜLLÜ
*Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
**Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Restoratif dişhekimleri ile lisans öğrencilerinin renk seçme, ayırt edebilme yetilerinin ve renk eşleştirme geçerliliğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2. sınıf öğrencileri (n=17) ile en az iki sene doktora eğitimi almış olan restoratif dişhekimleri (n=17) çalışmaya dahil edilmiştir. Test uygulaması öncesinde bireylere Ishihara renk körlüğü testi uygulanmıştır. D₆₅ gün ışığı ile aydınlatılan gözlem kutusundaki 45°'lik platforma, Vita Lumin-Vacuum skalasının 16 renk çubuğu karışık düzende yerleştirilmiştir. Eşleştirme amacıyla 20 renk çubuğu seçilmiştir. Her eşleştirme süresi 1 dakika olacak şekilde, bireyler soru kağıtları üzerine eşleştirdikleri rengin kodunu işaretlemişlerdir. Öğrenciler ile restoratif dişhekimlerinin doğru eşleştirme oranları, yüzdesel uyumları, geçerlik değerleri istatistiksel olarak; iki oran z, seçicilik ve duyarlılık testleri uygulanarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Restoratif dişhekimlerinin doğru eşleştirme oranları A₂, A₁, B₁ ve D₄ hariç diğer tüm renkler için öğrencilerden istatistiksel olarak daha yüksektir. (p<0.001) Restoratif dişhekimleri (%88) ve öğrenciler (%94) için en yüksek yüzdeyle doğru eşleşme A₄ renginde görülmektedir. Seçicilik değerleri tüm sonuçlar için yüksektir, duyarlılık değerleri öğrencilerde %0-94,1, restoratif dişhekimlerinde

ABSTRACT

Aim: The object of the study was to compare the color matching abilities and validity of the matching process of restorative dentists and undergraduate students.

Subjects and Method: 2nd year undergraduate students (n=17) and restorative dentists with at least two years experience (n=17) of Başkent University, Faculty of Dentistry were included in the study. Ishihara color blindness test was assessed before further tests. 16 color tabs from Vita Lumin-Vacuum dental scale was fixed on a 45° platform placed in a viewing booth enlightened with D₆₅ standardized light. There were 20 tabs were to be matched; the subjects were asked to mark the correct color code on a questionnaire with one minute per match. Percent agreement on color matches and validity values were statistically evaluated and compared between the students and restorative dentists using two proportions z and validity tests.

Results: Correct percentage agreement on all colors were statistically higher for restorative dentists, except for A₂, A₁, B₁ and D₄ color tabs (p<0.001). Highest percentage agreement was seen for A₄ in both restorative dentists (%88) and students (%94). All specificity values were high. Sensitivity values for students and restorative dentists were %0-94,1 and

İstatistiksel Yöntem

Öğrenciler ile restoratif dişhekimleri arasındaki eşleştirmelerin istatistiksel olarak karşılaştırılabilmesi amacıyla, değişkenlerin yapısına göre Mann-Whitney U testi, iki oran z testi (two proportions z test), geçerlilik değerlendirmeleri için ise seçicilik ve duyarlılık analizleri uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları ortalama±standart sapma ve ortanca değer (ortanca değer (min-maks)) olarak ifade edilmiş, diğer istatistiksel yöntemlerin sonuçları gözlem sayısı (n) ve oran (%) olarak ifade edilmiştir. Veri setinin analizinde SPSS 13.0 ve MINITAB 13.0 istatistik paket programları kullanılmıştır.

p<0.05 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Öğrencilerin ve restoratif dişhekimlerinin doğru eşleştirme değerleri Tablo I'de görülmektedir. Restoratif dişhekimlerinin doğru olarak yaptıkları renk eşleştirme sayısı, öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir (p<0.05).

Restoratif dişhekimleri ve öğrencilerin test edilen renk çubuklarına göre en yüksek yüzdeyle eşleştirilen renkler ve yüzdesel uyumları Tablo II'de görülmektedir. Restoratif dişhekimleri (%88) ve öğrenciler (%94) için en yüksek yüzdeyle doğ-

Şanlıurfa'da Ağız ve Diş Sağlığı Çalışanlarında HBsAg, Anti-HBs ve Anti-HCV Pozitifliği ve Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of HBsAg, Anti-HBs and Anti-HCV Positivity and Risk Factors Among Oral and Dental Health Workers in Şanlıurfa

Süda Tekin-Koruk¹, İbrahim Koruk², Murat Şahin³, Fazilet Duygu¹

¹Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

³Şanlıurfa İl Sağlık Müdürlüğü, Ağız ve Diş Sağlığı Şubesi, Şanlıurfa, Türkiye

Özet

Amaç: Mart 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında yapılan bu çalışmanın amacı, Şanlıurfa ilinde görev yapan 113'ü diş hekimi (%37.3), 109'u (%36) ağız ve diş sağlığı ile doğrudan uğraşan yardımcı sağlık personeli (hemşire, diş protez teknisyeni), 60'ı (%19.8) büro çalışanı ve 21'i (%6.9) temizlik işçisi olmak üzere toplam 303 kişide B ve C hepatit virus seroprevalansını tespit etmek idi.

Yöntemler: Çalışmada katılımcılara yüz yüze anket uygulandı ve alınan serumlarda HBsAg, anti-HBs ve anti-HCV durumu ELISA yöntemiyle araştırıldı.

Bulgular: Ağız ve diş sağlığı çalışanlarında HBsAg pozitifliği %3.6 (n=11), anti-HBs pozitifliği %63 (n=191) ve anti-HCV pozitifliği %0.3 (n=1) olarak saptandı. Katılımcıların %63.4'ünde (n=192) en az bir doz hepatit B aşısı yaptırma öyküsü mevcuttu. Sarılık geçirme öyküsü olanlarda ve ailede sarılık öyküsü olanlarda HBsAg pozitifliği yüksek bulundu ve farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.05).

Sonuçlar: Sonuç olarak ağız ve diş sağlığı çalışanlarında hepatit B ve C sıklığı normal popülasyondan daha fazla değildir. Ancak enfeksiyonlardan korunmak amacıyla standart enfeksiyon kontrol önlemlerine uyulmalı ve hepatit B'ye karşı duyarlı sağlık çalışanlarının aşı ile korunmalarının artırılması sağlanmalıdır. *Klinik Dergisi 2009; 22(2): 55-61.*

Anahtar Sözcükler: Diş hekimleri, HBsAg, anti-HBs, anti-HCV, seropozitiflik.

Abstract

Objective: The aim of this study was to determine the seroprevalence of hepatitis B and C virus infections in 113 (37.3%) dentists, 109 (36%) other dental health care workers (nurse, dental laboratory technicians), 60 (19.8%) office staff and 21 (6.9%) cleaning staff making a total of 303 participants working in Şanlıurfa city during the period of March 2008-May 2008.

Methods: A face to face questionnaire was carried out and HBsAg, anti-HBs and anti-HCV markers were analyzed from blood samples using ELISA technique.

Results: The overall rate of HBsAg positivity was 3.6% (n=11), anti-HBs was 63% (n=191) and anti-HCV positivity was 0.3% (n=1). 63.4% (n=192) of the participants had been vaccinated for Hepatitis B at least once. HBsAg seropositivity was found to be higher (p<0.5) in participants with a history of hepatitis and with a family history of hepatitis.

Conclusion: In conclusion, dentists and other dental health care workers are not at greater risk than the normal population for hepatitis B and C. However, standard infection control precautions should be applied and all health care workers susceptible to HBV infection should be motivated to be vaccinated. *Klinik Dergisi 2009; 22(2): 55-61.*

Key Words: Dentistry, HBsAg, anti-HBs, anti-HCV, seropositivity.

Giriş

Kronik viral hepatit kronik karaciğer hastalığının en önemli nedenidir. Akut ve kronik nekroinflamatuvar hastalığa yol açan hepatit B (HBV) ve hepatit C (HCV) virüsleri dünyada yaygın ve ciddi sağlık sorunu oluşturmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık 350-400 milyon ki-

şinin (dünya nüfusunun %5'inden fazla) HBV ile ve 210 milyondan fazlasının da (dünyada sıklığı %3) HCV ile enfekte olduğu bilinmektedir (1-4). HBV kan ya da vücut sıvılarıyla parenteral temas, perinatal, horizontal ve cinsel yolla, HCV ise temel olarak parenteral yolla bulaşmaktadır. Diş hekimleri ve diğer diş sağlığı hizmeti veren per-

da farklılık saptanmadı (p>0.05). En az bir doz aşı yaptırma diş hekimlerinde daha fazla iken büro çalışanlarında daha düşük bulundu (p<0.05). Anti-HBs pozitifliği en çok diş hekimlerinde saptandı (p<0.05) (Tablo 2).

Sarılık öyküsü verenlerde geçirme süresi sorgulandığında, diş hekimlerinde (n=13) 24.1±11.6 yıl, yardımcı sağlık personeline (n=7) 15.4±8.7 yıl ve büro çalışanlarında (n=2) 6.4±2.2 yıl olduğu belirlendi. Temizlik personeline sarılık geçiren saptanmadı. Görev tipine göre sarılık geçirme süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Kruskal-Wallis testi $\chi^2=5.7$ p=0.057).

Çalışanların %63.4'ünün (n=192) en az bir doz hepatit B aşısı

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Tablo 5. Ailede Sarılık Öyküsü ve Bazı Riskli Davranışlara Göre HBsAg Pozitifliğinin Dağılımı

	HBsAg				Toplam (%) [†]	p [†]
	Pozitif		Negatif			
	n	(%) [*]	n	(%) [*]		
Ailede sarılık öyküsü						
Var	5	(15.6)	27	(84.4)	(10.6)	0.003
Yok	6	(2.2)	265	(97.8)	(89.4)	
Ortak jilet kullanımı						
Var	0	(0)	11	(100)	(3.6)	1.00
Yok	11	(3.8)	281	(96.2)	(96.4)	
Ortak tırnak makası kullanımı						
Var	6	(6.6)	85	(93.4)	(30)	0.09
Yok	5	(2.4)	207	(97.6)	(70)	
Ortak diş fırçası kullanımı						
Var	0	(0)	4	(100)	(1.3)	1.00
Yok	11	(3.7)	288	(96.3)	(98.7)	
Kulak-alın kestirme						
Var	0	(0)	6	(100)	(2)	1.00
Yok	11	(3.7)	286	(96.3)	(98)	
Ortak havlu kullanımı						
Var	9	(4.6)	186	(95.4)	(64.4)	0.33
Yok	2	(1.9)	106	(98.1)	(35.6)	
Dövme-hızma						
Var	2	(10.5)	17	(89.5)	(6.3)	0.14
Yok	9	(3.2)	275	(96.8)	(93.7)	
İğne-kesici alet yaralanması						
Var	6	(3.8)	154	(96.3)	(52.8)	1.00
Yok	5	(3.5)	138	(96.5)	(47.2)	

*Satır yüzdesi, ¹Sütun yüzdesi, ²Fisher'in kesin testi.

DİŞHEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİ ARASINDA DİŞHEKİMLİĞİ EĞİTİMİ STRESİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF DENTAL EDUCATION STRESS AMONG DENTAL STUDENTS

Can DÖRTER¹, Işıl KARADUMAN¹, Batu Can YAMAN¹

ÖZET

Anket çalışmamızın amacı, diş hekimliği öğrencileri arasında diş hekimliği eğitimi stresini belirlemektir. Diş Hekimliği Fakültesi dahilinde, 146'sı kız, 104'ü erkek olmak üzere toplam 250 öğrenciye anket yapılmış, öğrencilerin soruları stressiz (0) ve aşırı stresli (5) arasında skorlaması istenmiş, sonuçlar yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Yapılan araştırmada, klinik faktörlerin öğrenciler tarafından daha stresli, yaşam koşullarının ve kişisel faktörlerin ise daha az stresli bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği eğitimi, diş hekimliği öğrencileri, stres

ABSTRACT

The aim of our study to determine dental education stress factors among dental students. Within dentistry faculty, the questionnaire was applied to number of 146 female and 104 male students and the results evaluated as a percentage. In this study, it was determined that clinical factors are found more stressful, living conditions and personal conditions are found less stressful by the dental students.

Key Words: Dental education, dental students, stress

1. ve 2. sınıf öğrencileri klinik çalışmalarda bulunmadığı için son bölümü sadece 3., 4. ve 5. sınıf öğrencileri doldurmuştur. Öğrencilerden anketi 0 (stressiz) – 5 (aşırı stresli) arası skorlamaları istenmiştir. Sonuçlar yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Bulgulardan elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Kruskal Wallis istatistik yöntemi kullanılmıştır.

¹ İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı.

Kompozit Onarımında Klinik Başarıyı Etkileyen Koşullar

The Conditions that Effect the Clinical Success of Composite Repair

Biliş Bulucu*, Oğuz Yoldaş**, Mete Özer***

ÖZET: Kompozit dolgular zaman içerisinde onarılmaya ihtiyacı göstermektedirler. İdeali aynı yapıdaki materyal ile tamir edilmesi olsa da, daha önceden kullanılan kompozit materyalin kimyasal yapısı bilinmemektedir. Bundan dolayı yüzey işlemleri bağlantıyı artırmada önem kazanmaktadır. Bu araştırmada üç ana grup farklı kompozit yapı ve bir grupta aynı kimyasal yapı olmak üzere dört grup şeklinde onarım çalışması yapıldı. Dört ana grup kendi arasında asit uygulanan ve asit uygulanmayan olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Test cihazında bağlanma değerlerine bakıldı. Sonuçta asit uygulanmayan örnekler düşük bağlanma değeri gösterdiler. Asit uygulanan örnekler arasında iki farklı kimyasal yapı ve farklı polimerizasyona sahip olan grup en yüksek bağlanmayı göstermiştir. Sonuç olarak onarım yapılacak yüzeylerin frezle pürüzlendirilip, asit uygulanmasının bağlantıyı arttırmada önemli bir faktör olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Onarım, kompozit dolgu.

Giriş

Kompozit rezinler çok geniş kullanım alanına sahip restoratif materyallerdir. Bu kadar popüler olmalarının yanında zaman içerisinde yüzey bozulması, kırılma, renk değişimi gibi sorunlardan dolayı dolgunun değiştirilmesi veya onarılması söz konusu olmaktadır^{1,2}, özellikle polisaj işlemine özen gösterilmediği zaman kompozit dolgu yüzeyinde pürüzlülük, leke, plak birikimi oluşacak ve zaman içerisinde tamiri gündeme gelecektir³.

Restorasyonun onarımı değiştirme ile kıyaslandığı zaman diş dokusundan minimal doku kaybı, düşük maliyet gibi avantajlara sahiptir. Özellikle pulpaya yakın, pin uygulanmış geniş restorasyonların kırık, lekelenme gibi etkenlerden dolayı komple bir şekilde kaldırılması fazla arzu edilen bir durum değildir^{4,5}.

Mevcut olan eski bir kompozite ilave yapılarak onarım yapılması tercih edilmelidir. Fakat onarım başarısızlığın nedenine, genişliğine ve kalan bölümün kalitesine göre yapılır. Çok yünden başarısızlığa uğramış bir restorasyon değiştirilmelidir⁶.

SUMMARY: By the time composite filling materials need to be repaired. Even it is more ideal to repair with the same material usually the first composite material is not known. So that the surface treatment is important to increase the bond strength. This study included three group with different kind of material and one group with same kind of material. Four group had two subgroup which one was acid etched and the other not acid etched. Bond strength was evaluated at the test machine. Samples which was not acid etched had low bond strength. The group with different chemical material and different polymerization type had the highest bond strength. As a result roughened with diamond bur and acid etching are important factors for increasing the bond strength.

Key words: Repair, composite filling material.

Kırılan, aşınan kompozitlerin onarımı kabul gören bir işlemdir, fakat onarımdan sonra orijinal materyale farklı materyal ilavesi veya kırık yüzeye yetersiz işlem yapılması restorasyonda olası bir kırığa sebep olabilmektedir⁶.

Özgünlüğü ve arkadaşları⁷ onarım işlemlerinde dolgunun yapım zamanının ve iki rezin arasındaki kimyasal farklılığın bağlanmayı önemli ölçüde etkileyeceğini söylemiştir.

Bizim çalışmamızın amacı;

1- Farklı kimyasal yapı ve farklı polimerizasyona sahip kompozit grupları ve benzer kompozit grupları ile yapılan onarımların bağlanma direncini ölçmek.

2- Bu materyaller arasındaki bağlanma gücünü arttıracak farklı yüzey işlemlerini karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada epoksi rezin üzerine açılan 6 mm çapında, 4 mm derinlikteki boşluğa taban maddesi olarak kompozit ve bu kompozitin üzerine de 4 mm çapında, 3 mm yüksekliğinde şeffaf borular içinde ışınlanan kompozit bloklar ışık ile polimerize edilerek tabandaki kompozit materyale bağlanması sağlandı.

Çalışma dört ana grup içermektedir. Üç ana gruptaki taban maddesi ile üstte yerleştirilen kompozit madde farklı kimyasal yapılarda, bir grup ise aynı kimyasal yapıya

Hazırlanan örnekler bir hafta distile suda bekletildikten sonra Lloyd (LRX) test cihazında 1 mm/dk hızla çekme kuvveti uygulanmıştır. Elde edilen değerlere Wilcoxon eşler arası farkın anlamlılık testi ve Kruskal Wallis Varyans Analiz testi yapılmıştır.

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

** Çukurova Üniversitesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Görevlisi

*** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Görevlisi

YÜKSEK MİNERAL İÇERİKLİ AJANLARIN OZON TEDAVİSİ İLE KOMBİNE KULLANIMININ FİSSÜR ÇÜRÜKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF HIGH MINERALIZED AGENTS COMBINED WITH OZONE THERAPY ON FISSURE CARIES LESIONS

Didem ATABEK¹

Elif SUNGURTEKİN²

Nurhan ÖZTAŞ³

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı başlangıç fissür çürüklerinde ozonun remineralize edici solüsyon ve hasta kiti ile kombine kullanımının etkinliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Yaşları 12-15 arasında değişen, lazer fluorosan (Diagnodent) sistem skorlaması 10-30 arasında çift taraflı alt daimi 1. büyük azı dişleri olan 21 çocuk çalışmada yer aldı. Çocuklar her grupta 7 denek olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı. Birinci grupta çocuklara herhangi bir girişimde bulunulmadan, 1 ay standart diş fırçası ve diş macunu kullanılarak (kontrol grubu). İkinci grupta 40 saniye ozon (HealOzone) ve remineralize edici solüsyon (pH Balancer, CurOzone) uygulaması yapılırken, üçüncü gruptaki çocuklara aynı uygulamayı takiben 1 ay hasta kiti (Re-Mineralizing Patient Kit, CurOzone) kullanıldı. Çalışmanın başlangıcında, hemen uygulama sonrasında ve 1. ay sonunda remineralizasyon değişimi Diagnodent ölçümleri kullanılarak; tükürük tamponlama kapasitesi ve *S.mutans-Lactobacillus* seviyesi CRT Buffer and Bacteria Test ile saptandı. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Çalışma sürecinde ozon uygulamasının remineralize edici solüsyon ve özellikle ilave hasta kiti ile birlikte kullanımının başlangıç fissür çürüklerinin remineralizasyonunda ve tükürük *S.mutans-Lactobacillus* seviyeleri üzerinde etkili olduğu saptandı.

Bulgular: Tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Çalışma sürecinde ozon uygulamasının remineralize edici solüsyon ve özellikle ilave hasta kiti ile birlikte kullanımının başlangıç fissür çürüklerinin remineralizasyonunda ve tükürük *S.mutans-Lactobacillus* seviyeleri üzerinde etkili olduğu saptandı.

Sonuç: Ozon tedavisinin remineralize edici solüsyon ve hasta kiti ile kombine kullanımı başlangıç fissür çürüklerinin remineralizasyon sürecini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Remineralizasyon, fissür, ozon

SUMMARY

Objective: The aim of this study was to evaluate the efficiency of ozone combined with remineralizing solution and patient kit on initial fissure caries lesions.

Material and Method: 21 children with ages ranging between 12-15 years, having laser fluorescence system (Diagnodent) scores between 10-30 on bilateral permanent mandibular 1. molar teeth were participated in the study. Patients were randomly allocated to 3 groups consisting of 7 subjects. In the first group, patients were instructed to use a standard toothbrush and toothpaste without any other application (control). In the second group, ozone (HealOzone) was applied for 40 seconds and remineralizing solution (pH Balancer, CurOzone) was used whereas in the third group patients were instructed to use patient kit (Re-Mineralizing Patient Kit, CurOzone) following the same procedure of second group. At baseline, immediately after treatment and at 1 month follow-up Diagnodent measurements were taken to determine the remineralization, the salivary buffer capacity and *S. Mutans-Lactobacillus* counts were detected by CRT Buffer and Bacteria Test. The results were analyzed statistically by using Friedman and Kruskal-Wallis tests.

Results: Statistically significant difference was found among the groups ($p<0.05$). Within the time period, ozone treatment combined with remineralizing solution and especially patient kit usage was found to be more effective on the remineralization of initial fissure caries lesions and salivary *S. Mutans-Lactobacillus* counts.

Conclusion: The remineralization process of initial fissure caries lesions can be supported by ozone treatment combined with remineralizing solution and patient kit.

Key Words: Remineralization, fissure, ozone

Makale Gönderiliş Tarihi : 10.09.2012

Yayına Kabul Tarihi : 31.10.2012

¹ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Dr.

² Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Uzm. Dt.

³ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Prof. Dr.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 11.5 paket programında yapıldı. Gruplar içinde tekrarlayan ölçümler yönün-

den farkın anlamlılığı Friedman testi ile incelendi. Gruplar arasında takip zamanlarına göre skorsal değişimler yönünden farkın anlamlılığı ise Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi ve $p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum düzeyinin önemliliği Kappa katsayısı hesaplanarak incelendi. Kappa hesaplamasına göre % 75'in üzerindeki değerler çok iyi; % 40-70 arası iyi; % 40'ın altındaki değerler kötü olarak tanımlandı

Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı

Tablo I. Takip zamanlarına bağlı olarak ölçümlerin gruplar içinde dağılımı

		Tedavi Öncesi	Tedaviden Hemen Sonra (30. dakika)	Tedavi Sonrası 1. Ay
Diagnodent	1. Grup	13,0 ± 2,51	12,6 ± 1,74	15,1 ± 2,48*,**
	2. Grup	19,9 ± 6,57	15,5 ± 4,54*	16,4 ± 5,69*
	3. Grup	20,1 ± 5,67	16,0 ± 4,95*	11,1 ± 4,08*,**
<i>S. mutans</i>	1. Grup	3 (2-3)	2 (1-3)*	3 (2-3)**
	2. Grup	2 (2-3)	1 (0-2)*	2 (1-2)*,**
	3. Grup	2 (1-3)	0 (0-0)*	1 (1-1)*,**
<i>Laktobacillus</i>	1. Grup	3 (1-3)	2 (0-3)*	3 (0-3)**
	2. Grup	2 (0-2)	1 (0-2)*	1 (0-2)*
	3. Grup	2 (1-2)	1 (1-1)*	1 (1-1)*,**
Tükürük Tamponlama Kapasitesi	1. Grup	2 (1-2)	2 (2-2)	2 (1-2)
	2. Grup	1 (1-2)	2 (2-2)*	1 (1-2)**
	3. Grup	1 (1-2)	2 (2-2)*	2 (1-2)*

* Tedavi öncesi ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05).

** Tedaviden hemen sonra 30.dk ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05).

İSTATİSTİKSEL PAKET PROGRAMLARI

- IBM SPSS
- MINITAB
- NCSS
- SAS
- STATA
- SYSTAT
- EViews
- MATLAB
- R





- Haftaya derste anlatılacak konular...
 - Genel Uygulama 3