

## Sağlıklı Gençlerde Sigara İçmenin 2 Ayrı Aletle Ölçülen Tepe Akım Hızı (TAH) Üzerine Etkileri ve Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

*The Effect of Smoking on Peak Expiratory Flow Rates Measured by Two Different Peak Flow Meters in Healthy Young Adults and Comparison of the Results*

Kemal Agun, Bülent Tutluoğlu\*, Tülin Çağatay\*\*, Ebru Çakır Edis

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

\*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

\*\*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Sağlıklı gençlerde sigara içiminin Tepe Akım Hızına (TAH) etkisi MİNİ ve WRIGHT TAH ölçer gereçleri ile karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. İki gerecin maksimum ve ortalama ölçüm sonuçlarının uyumlu olup olmadığı; özellikle alan çalışmalarında hangi gerecin uygun olacağını belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Kalp ve solunum sistemi hastalığı olmayan ve son 3 hafta içinde üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmemiş 291 erkek, 242 bayan olmak üzere toplam 533 sağlıklı genç erişkin çalışma kapsamına alınmıştır. Her denekte ortalama beşer kez TAH ölçer ile kayıt yapılmış ve bulunan ortalama ve maksimum değerler BTPS'ye çevrilerek gruplar arası/gruplar içi uyum ve farklılıkları araştırılmıştır.

**Bulgular:** Genelde aynı gerecin maksimum ve ortalama ölçüm değerleri birbiri ile çok yüksek derecede korele iken iki gereç arası korelasyon orta derecede bulunmuştur. En yüksek ölçüm değerlerini WRIGHT ve sonra MİNİ TAH Ölçeri vermiştir. Sigara içen erkeklerde içmeyenlere göre önemsiz derecede düşük TAH değerleri bulunmasına karşın sigara içmeyen bayan deneklerde WRIGHT ölçer ile önemli, MİNİ TAH Ölçerle önemsiz yüksek ortalama değerler saptanmıştır.

**Sonuçlar:** İkili regresyon analizine göre sigara, diğer etmenlerden daha fazla TAH değerleri üzerinde etkin bulunmuştur. Hangi gerecin referans alınacağı net değildir. Sonuçta her iki TAH Ölçer gereci ile toplum taramaları yapılabileceği kanısına varılmıştır. (*Akciğer Arşivi: 2006; 7: 93-8*)

**Anahtar Kelimeler:** Tepe Akım Hızı (TAH), Sigara, TAH ölçerler

### Summary

**Objective:** The effects of smoking to peak expiratory flow rates (PEFR) in young adults were investigated. Comparitively by using Mini and Wright peakflowmeters have aimed to investigate whether the measurements done by two devices showing correlation with each other and which device is more suitable for field studies.

**Method:** 291 males and 242 females, totally 533 young adults who had no history of cardiorespiratory diseases and upper airway infections 3 weeks prior to study were included. Each subject performed at least five maneuvers and mean and maximal values converted to BTPS.

**Results:** Correlation and differences between groups and inside the groups were detected. While the some device showed very strong correlation between maximal and mean measurements, correlation between devices were moderate. More higher values were obtained by Wright peakflowmeter. While smoking males showed significant low PEFR values compared to nonsmokers, smoking females had lower statistically significant PEFR values than nonsmoker females measured by Wright peakflowmeter with Mini peakflowmeter.

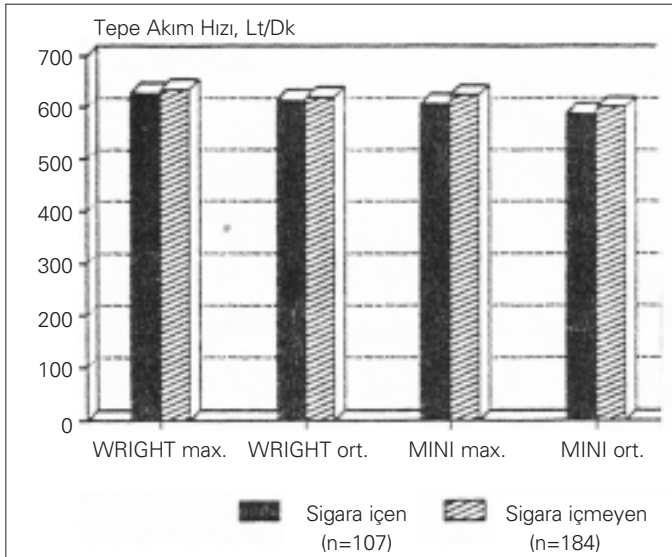
**Conclusion:** This difference was not statistically significant with regression analysis Smoking was the most significant parameter that effected PEFR measurements. It's not so certain which device should be taken as reference we concluded that both PEFR devices can be used in field surveys. (*Archives of Lung: 2006; 7: 93-8*)

**Key Words:** PEFR, smoking, flowmeters

## Giriş ve Amaç

Zorlu vital kapasite birinci saniye (ZVK1) değerinde azalma ile günlük içilen sigara sayısı ve paket/yıl arasında anlamlı bir ilişki vardır (1). 2-5 yıl sigara içmenin bile vital kapasite (VK), ZVK, ZVK1 ve TAH'da azalma yapabileceği gösterilmiştir (2). Genç erkeklerde yapılan bir başka çalışmada ise halen sigara içenlerde ve ailesel pasif sigara maruziyeti olanlarda TAH'da azalma saptanmıştır (3).

Alan çalışmalarında, geniş gruplara hızlı ve ekonomik biçimde uygulama amacıyla pek çok TAH ölçer geliştirilmiştir. Bunlardan biri olan MİNİ TAH Ölçer ekonomik ve basit bir alettir. Büyük Britanya'da geliştirilmiştir fakat Amerika'da çok az klinik uygulama bulmuştur (4). WRİGHT TAH Ölçer ise yine bu amaçla eskiden beri yaygın kullanılan bir gereçtir. Her ikisi de mekaniktir. Ayrıca çok sayıda farklı firmaların elektronik Pulmografları vardır. Fakat bunlar pahalıdır. Hangi gereç olursa olsun uygulamalarda bireylerin birbirine çok yakın ölçüm sonuçları vermesi ile tekrarlanabilirliği çok önemlidir. Aynı denekler aynı gereçle bile bazen istenen tutarlılıkta performans göstermeyebilir. Bu



Şekil 1. Sigara içen-çmeyen erkeklerde Tepe Akım Hızı (TAH, PEFR) ortalamaları

Tablo 1. Genç erişkin erkeklerde yapılan ölçüm sonuçları

Parametreler	Sigara İçenler	Sigara İçmeyenler	Tüm Erkekler
Yaş (yıl)	22.1 ± 1.7	22.4 ± 2.5	22.3 ± 2.1
Boy (m)	1.74 ± 0.6	1.74 ± 0.5	1.74 ± 0.5
Tartı (kg)	69.6 ± 8.0	69.7 ± 8.2	69.7 ± 8.0
Vücut Kitle İndeksi	22.9 ± 2.2	22.9 ± 2.6	22.9 ± 2.3
WRİGHT-TAH Max.	629.4 ± 83.0	634.8 ± 83.0	630.6 ± 77.1
WRİGHT-TAH Ort.	615.2 ± 83.1	620.0 ± 74.8	618.2 ± 77.7
MİNİ-TAH Max.	607.3 ± 87.2	624.7 ± 87.3	618.3 ± 87.4
MİNİ-TAH Ort.	589.0 ± 86.7	601.8 ± 97.9	597.1 ± 93.8
	[n=107, %36.8]	[n=184, %63.2]	[N=291]

nedenle birkaç ölçüm yaparak en büyük değerini ya da bulunan değerlerin ortalaması (medianların) alınması gerekebilir.

Bu çalışmanın amacı sağlıklı genç erişkinlerde sigara içiminin TAH'a etkisini MİNİ ve WRİGHT TAH Ölçer ile karşılaştırmalı olarak ölçmek; iki gereçle maksimum ve ortalama ölçüm değerlerinin kendi içlerinde ve birbirleri arasında uyumlu olup olmadığını irdelemek ve MİNİ TAH Ölçerin diğeri karşısında, özellikle alan çalışmalarında ne kadar uygun olacağını saptamaktır.

## Materyal ve Metod

Çalışmaya sağlıklı ve kalp-solunum rahatsızlığı olmayan çoğu Tıp Fakültesinde okuyan 533 üniversite öğrencisi alındı. Yaş ortalaması 22.3±2.1 yıl olan 291 erkekle, yaşları 20.0±2.2 yıl olan 242 kız öğrencinin boy ve ağırlıkları ölçülmüş ve tartı/boy<sup>2</sup> formülüyle Vücut Kitle İndeksi (VKİ/BMI) hesaplanmıştır. Sigara alışkanlığına göre 2 alt grup oluşturulmuş, WRİGHT ve MİNİ TAH Ölçerle her deneye ayrı ve en az 5'er kez TAH ölçümü yaptırılmıştır. Tüm ölçümler BTPS'ye çevrilerek Litre/dakika olarak maksimum ve ortalama değerler esas alınmıştır. TAH'ın sigara içiminden nasıl ve ne düzeylerde etkilendiği, sigara içimi ve solunum fonksiyonlarıyla ilgili diğer etkenler de gözetilerek analiz edilmiştir. İstatistik değerlendirmeler bilgisayarda SPSS programında yapılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları Student t testi ve korelasyon ile irdelenmiş olup ikili regression analizleri (ağırlıksız model) ile korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

## Bulgular

### A) Grubun tanıtımı

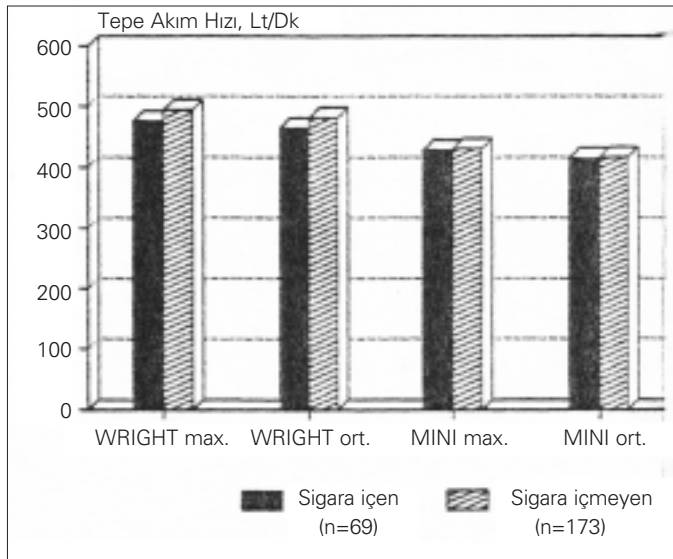
Gerek maksimum, gerekse ortalama WRİGHT TAH (W-TAH) değerleri her iki cinsten, her ölçümde sigara içenler grubunda içmeyenlerinkinden düşük bulunmuştur. Erkek deneklerde MİNİ TAH Ölçerle (M-TAH) sigara içenler ile içmeyenler arasındaki fark daha belirgin olmasına rağmen gene de önemsiz düzeydedir (Şekil 1 ve Tablo 1).

Oysa bayanlar grubundan sigara içmeyenlerin W-TAH değerleri, diğerlerinden daha yüksek iken M-TAH maksimum

ve M-TAH ortalama değerleri ise sigara içen-içmeyen bayanlar grubunda farksız görülmüştür (Şekil 2 ve Tablo 2). Diğer yandan MİNİ-TAH ölçüm değerleri hem maksimum hem ortalama ortak WRIGHT-TAH değerlerinden hep düşüktür (Şekil 1- 2).

Sigara içen-içmeyen erkek ve bayanlar; kendi cinslerindeki alt gruplarında boy, ağırlık, VKİ ve yaş bakımından oldukça homojendir. Sigara tiryakisi erkekler ortalama 54.5±43.2 ay; günde 16.8±8.4 adet sigara içmektedir. Bayan deneklerin ise sigara içme süreleri ortalama 36.7±28.9 ay ve günlük sigara içimi ortalaması ise 11.1±7.4 olup erkekler grubundan daha düşüktür. Sigara alışkanlığı sağlıklı gençlerde şimdilik çok önemli olmasa da TAH yitiklerine neden olmuştur (Şekil 1-2 ve Tablo 1-2).

Erkeklerde W-maksimum ve M-maksimum değerleri sigara içen ve içmeyenlerde birbirlerine oldukça yakındır. Bu grupta W-maksimum W-ortalama ile M-maksimum M-ortalama değerleri kendi içlerinde birbirlerine yakın sonuçlar vermiştir. W-ortalama ile M-ortalama değerleri de sigara içmeyen grupta oldukça yakındır (Şekil 1). Bayan denekler için de kendi aralarında benzer gözlemler geçerlidir. Ancak



Şekil 2. Sigara içen-içmeyen kızlarda Tepe Akım Hızı (TAH, PEFR) ortalamaları

Tablo 2. Genç erişkin bayanlarda yapılan ölçüm sonuçları

Parametreler	Sigara İçenler	Sigara İçmeyenler	Tüm Bayanlar
Yaş (yıl)	21.3 ± 2.6	20.8 ± 2.0	20.9 ± 2.2
Boy (m)	1.62 ± 0.6	1.60 ± 0.6	1.61 ± 0.6
Tartı (kg)	56.3 ± 8.1	54.6 ± 6.5	55.1 ± 7.0
Vücut Kitle İndeksi	21.3 ± 2.3	21.2 ± 2.5	21.2 ± 2.4
WRIGHT-TAH Max.	475.3 ± 53.7	494.2 ± 52.0	488.8 ± 53.8
WRIGHT-TAH Ort.	464.6 ± 54.6	481.7 ± 52.9	476.8 ± 53.8
MİNİ-TAH Max.	428.1 ± 64.2	431.2 ± 58.9	430.3 ± 60.2
MİNİ-TAH Ort.	415.6 ± 64.3	416.4 ± 56.7	416.2 ± 58.8
	[n=69, %28.5]	[n=173, %72.5]	[N=242]

alınan sonuçlara göre bayanlarda iki farklı gereçle ölçüm sonuçları arası önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Şekil 2).

### B) Korelasyon İrdemeleri

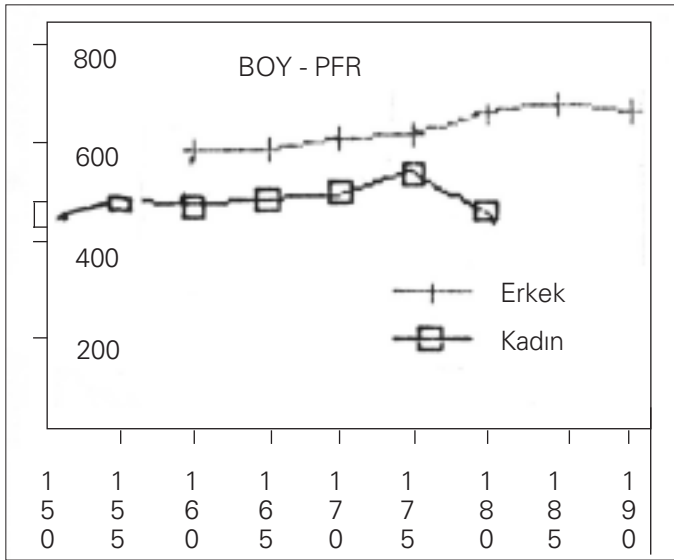
Deneklerin 2 farklı gereçle ölçülen TAH (PEFR) değerlerinde maksimum ya da ortalamaları arasında bir fark yoktur. WRIGHT-TAH ve MİNİ-TAH Ölçerlerinin max. ve ort. değerlerinin birbiriyle,  $r = +.987$  gibi çok yüksek derecede konkordans içinde olduğu anlaşılmaktadır. Oysa maksimum ve ortalama değerleri arasında 2 gereç bazında korelasyonlar orta derecede güçlüdür.

### Tartışma

Sigara; içilen paket/gün ve paket/yıl ile orantılı olarak akciğer fonksiyon testlerinde azalmaya neden olur. Bu çalışmada sigara içen erkek öğrencilerde W-TAH maksimum ve W-TAH ortalama değerleri içmeyenlerinden önemsiz derecede düşük iken sigara içen bayan öğrenciler grubunda anlamlı düşük bulunmuştur. Oysa aynı gruptaki öğrencilerde M-TAH maksimum ve M-TAH ortalama değerleri önemsiz düşüşler göstermiştir. Polonya'da genç erkeklerde yapılan bir çalışmada hava yolunda daralma içmeyenlere göre iki kat daha fazla görülürken ZVK, ZVK1, TAH ve total akciğer kapasitesi (TAK) anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (5). Acun ve ark. (6) sigara içen erkek üniversite öğrencilerinde Vital Kapasite ve TAH ölçümlerinde anlamlı düşük değerler ve bayan öğrencilerde ise yalnızca TAH ölçümlerinde önemsiz düşük değerler saptamışlardır. Bayındır ve ark. (7) kahveye giden erkeklerde önemli derecede düşük TAH değerleri bulur iken sigara içmeyenlerle içen alt gruplar arasında bizimki gibi genelde önemsiz farklar saptamışlardır.

Bu çalışmada her iki cins arasında erkekler lehine anlamlı yükseklik izlenmiştir. Mashalla ve ark. (8) erkek deneklerde TAH değerlerinin bayanların TAH değerlerinden yüksek olduğunu ve 32 yaşına kadar pik oluşturduktan sonra yaşla ilgili olarak %6.45 civarında düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Bayan öğrencilerde bulduğumuz TAH değerleri Acun ve arkadaşlarının (6) spor yapmayan gruplarından yüksek, fakat sporla uğraşan bayan öğrencilerin TAH değerlerinden belirgin düzeylerde düşüktür.

Bizim çalışmamızda ortalama 22 yaş sağlıklı ve sigara içmeyen erkekler grubunda 174 cm boy ve 601.8-634.8 lt/dk TAH değeri saptarken; 20.8 yaş ve 160 cm boylu sigara içmeyen bayan öğrencilerde 481.7-494.2 lt/dk W-TAH değerleri saptadık. Meksika'da yapılan bir çalışmada 6-12 yaş arasındaki okul çocuklarında her iki cinsten; yaş, ağırlık, boy ve genel sağlık durumuna göre MİNİ TAH ile karşılaştırılmış. Boy ile TAH değerleri ilişkisi anlamlı bulunurken cinsiyet ile anlamlı fark saptanmamış (9). Suudi Arabistan'da 1312 öğrencide yapılan bir araştırmada TAH değerlerinin boy, yaş, kilo ile anlamlı korelasyon gösterdiği saptanmıştır (10). Hergüner ve ark. (11) sigara içmeyen, yaşları 6-17 yıl arası 727 erkek ve 632 kız olmak üzere toplam 1359 sağlıklı Türk çocuğunda yaptıkları araştırmada, TAH değerlerinin yaş ve boyla her iki cinsten artış gösterdiğini ve er-



Şekil 3. 291 erkek ve 242 bayan üniversite öğrencisinde boy ve TAH (PFR) ilişkisi

keklerde ergenlik sonrası bu rölatif artışların anlamlı olduğunu ve Avrupalı yaşlılarına benzer sonuçları aldıklarını bildirmişlerdir. Tsukioka ve ark. (12) her akciğer fonksiyon parametresi ile yaş arasında negatif; boyla pozitif korelasyon olduğu sonucuna varmışlardır. Yaşları 18-20 olan Karnataka'lı Müslüman gençlerinde yapılan bir çalışmada kadın ve erkek cinsiyeti boy, kilo, vücut alanı ve vücut-kitle endeksinde göre incelenmişler. Her iki cinsiyette de boy, kilo, vücut alanı anlamlı bulunurken vücut-kitle endeksi ile ilişki saptanmamış (13). Yaşları 4-16 olan çocuklarda yapılan başka bir çalışmada Wright, Mini Wright ve Vitalograf ile TAH ölçümleri yapılmış. Boy, yaş, cinsiyet regresyon denkleminde anlamlı etkisi bulunmuş (14).

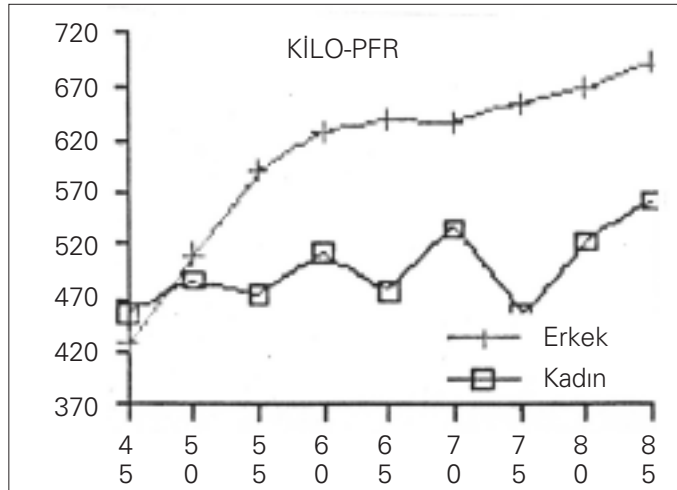
Bu araştırmada iki gerecin karşılaştırmasında; 92 deneyin 14'ünde veriler birbirine çok yakın, 54'ünde %10 kadar ve 20 denekte %10 dan fazla dalgalanmalar bulunmuştur. Sing ve ark. (15) 53 erkek ve 39 bayan erişkin ve yaşlıda iki farklı gereçle yaptıkları araştırmada Morgan Spirocheck ile Mini TAH ölçer sonuçları arasında anlamlı korelasyon bulduklarını bildirmişlerdir. Tüm grupta ortalama değerler Morgan Spiroscheck ile 363.5+14.7 ve Mini TAH ile 384+15.2 saptanmıştır. Truong ve ark. (16) yaşları 2.9 ila 14.5 yıl arasında 152 non-astmatik çocukta 4 farklı gereçle TAH ölçümleri yapmıştır. DHS ile Mini Wright sonuçları normale göre biraz yüksek çıkarken Vitalograph ve Assess ile ölçüm sonuçları hafif düşük bulunmuştur. Koyama ve ark. (17) 4 tip portabl TAH ölçeri (Mini-Wright, Assess, Pulmograf ve Wright) karşılaştırmışlar ve her TAH ölçerin kaydettiği ile arasında korelasyon saptanmış ve spirometrik ölçülen TAH'dan anlamlı fark gözlenmemiş. Kurdak ve ark. (18) 8 çeşit TAH Ölçer gereci ile yaptıkları ölçümler arasındaki korelasyon regresyon analizlerinde tüm gereçlerin kendi içlerinde tutarlı olmasına karşın en doğru ölçümlerin Mültispiro-Flowmeter ile alındığı sonucuna varmışlardır. Obata ve ark. (19) Assess, mini-Wright ve Pulmograph'ın doğruluğunu, alet içi varyasyonları değerlendi-

Tablo 3. Genç erişkin erkeklerde yapılan ölçüm sonuçları

İkili Korelasyon	Bayanlar		Erkekler		
	Aranan Gruplar	r	p	r	p
W max.-W ort.	Sigara +	.973	0.000	.987	0.000
	Sigara -	.975	0.000	.980	0.000
W max.-M max.	Sigara +	.674	0.000	.725	0.000
	Sigara -	.707	0.000	.711	0.000
W max.-M ort.	Sigara +	.671	0.000	.738	0.000
	Sigara -	.693	0.000	.701	0.000
W ort.-M max.	Sigara +	.713	0.000	.724	0.000
	Sigara -	.700	0.000	.719	0.000
W ort.-M ort.	Sigara +	.683	0.000	.740	0.000
	Sigara -	.692	0.000	.715	0.000
M max.-M ort.	Sigara +	.970	0.000	.983	0.000
	Sigara -	.979	0.000	.982	0.000

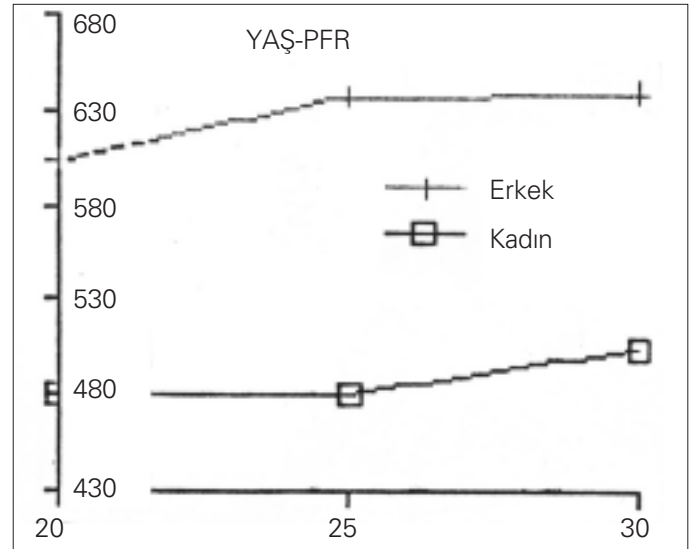
ort. - ortalama TAH, M- mini TAH ölçer, max.- maksimum TAH değeri, W- wright TAH ölçer

ren çalışmasında, Pulmograph mini- Wright ile benzer ancak daha kesin sonuçlar tespit etmiş. Mini- Wright alet içi varyasyonları daha iyi bulunmuş ve sonuç olarak her bir modelin farklı mekanizmalarla öne çıktığını ve bir modelin ölçtüğü akımı diğer modellerle karşılaştırmamak gerektiği fikrini savunmuştur. Mini Wright ile Wright'ı karşılaştıran



Şekil 4. 291 erkek ve 242 kız üniversite öğrencisinde kilo ve TAH (PFR) ilişkisi

bir çalışma 0.90 gibi güçlü pozitif korelasyon gösterilmiş. Mini Wright'ın daha küçük, ucuz ve Wright kadar güvenilir olduğuna inandıklarını ifade etmişler (20). Biz de bu çalışmada her iki gerecin de kullanılabilceği kanısına vardık.



Şekil 5. 291 erkek ve 242 bayan üniversite öğrencisinde yaş ve TAH (PFR) ilişkisi

Tablo 4. Sigara içen deneklerde TAH ölçümleriyle denek karakteristikleri arasında ikili regresyon analizi bulguları

Bağımsız Değişkenler							
TAH Ölçümleri	Basit (simple) r Katsayıları						
	Yaş	Boy	Kilo	VKI	Sig./gün	Sig./yıl	
W max. Er.	.312	.374	.300	.103	-.291	-.037	
Kd.	.385	.104	.247	.293	-.118	-.169	
W ort. Er.	.292	.372	.288	.096	-.308	-.053	
Kd.	.380	.090	.254	.306	-.129	-.226	
M max. Er.	.203	.293	.316	.165	-.226	-.097	
Kd.	.239	.248	.380	.282	-.041	-.276	
M ort. Er.	.202	.288	.331	.184	-.049	-.099	
Kd.	.264	.283	.360	.224	-.067	-.269	

Tablo 5. Sigara içmeyen deneklerde TAH ölçümleriyle denek karakteristikleri arasında ikili regresyon analizi bulguları

Bağımsız Değişkenler				
TAH Ölçümleri	Basit (simple) r Katsayıları			
	Yaş	Boy	Kilo	VKI
W max. Er.	-.039	.304	.387	.241
Kd.	-.160	.223	.336	.185
W ort. Er.	-.011	.284	.379	.246
Kd.	-.162	.188	.325	.198
M max. Er.	-.050	.200	.281	.185
Kd.	-.005	.279	.180	.011
M ort. Er.	-.052	.193	.283	.192
Kd.	-.002	.264	.182	.016

## Sonuç

Gerek erkek, gerekse bayan gruplarında sigara alışkanlığı kısa süreli ve yoğun olmamasına rağmen deneklerin TAH sonuçları üzerine olumsuz etki gösterdiğine ait kanıtlar bu çalışmada saptanmıştır. Ayrıca sağlıklı gençlerde bulunduğumuz TAH değerleri yaşla, boyla (cm), cinsiyet ve VKİ ile sigara kadar olmamakla beraber az veya çok değişim göstermektedir. Bu sonuçlar da diğer araştırmacıların verileri ile uyumludur.

Tepe Akım Hızı ölçümlerini amaçlayan alan çalışmalarında her iki mekanik TAH-ölçerinin kullanılabilmesi sonucuna varır iken WRIGHT-TAH ölçerinin maksimum değerlendirilmesinin tercih edilebileceği ama şart olmadığı söylenebilir. Pratik oluşu ve ölçüm farklılıklarının çok daha düşük olması göz önüne alındığında Maksimum değerleri tercih edilmelidir. Hangi gerecin referans alınacağı hususu kesin değildir, her ikisinin de kullanılabilmesi kanısındayız.

## Kaynaklar

1. Carlos A, Masa F, Miravittles M, et al. Smoking Characteristics. *Chest* 2001; 119: 1365-70.
2. Bajentri AL, Veeranna N, Dixit PD, Kulkarni SB. Effect of 2-5 years of tobacco smoking on ventilatory function tests. *J Indian Med Assoc* 2003; 101: 96-7.
3. Van Helden SN, Hoal-van Helden EG, van Helden PD. Factors influencing peak expiratory flow in teenage boys. *S Afr Med J* 2001; 91: 996-1000.
4. Katz DN. The Mini-Wright Peak Flow Meter for evaluating airway obstruction in a family practice. *J Fam Pract* 1983 ; 17: 51-7.
5. Lubinski W, Targowski T, Frank-Piskorska A. Evaluation of the influence of tobacco smoking on pulmonary function in young men. *Pneumonol Alergol Po.* 2000; 68: 226-31.
6. Acun S., Özemesi Ç., Özemesi M. Erciyes Üniversitesi Öğrencilerinde Sigara Kullanımı Alışkanlığı, FEV1 ve Peak Flow Değerleri. *Tüberküloz ve Toraks* 1987; 35: 167-73.
7. Bayındır Ü, Uçan ES, Derek E, İkiz F. Kronik Pasif Sigara İnhalasyonunun Zirve Akım Hızına Etkisi *Solunum* 1986; 11: 346-354.
8. Mashalla YJ, Kaaya GA. Normal Peak Expiratory Flow in Healthy Adult Male and Female Subject. *East Afr Med. J* 1994: 71: 98-101.
9. Baeza Bacab MA, Davila Velazquez JR, Palma Chan AG, Albertos Alpuche NE. Peak expiratory flow in 6-12 year-old children from Merida, Yucatan, Mexico. *Rev Alerg Mex* 2004; 51: 97-101.
10. Al-Dawood K. Peak Expiratory Flow rate in Saudi Scohool Boys at Al-Khobar City Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2000; 21: 789.
11. Hergüner MO, Güneşer SK, Altıntaş DU, et al. Peak Expiratory Flow in Healthy Turkish Children *Acta Paediatrica* 1997; 86: 454-5.
12. Tsukioka K, Makino S, Myamoto T, et al. Standart Range of Peak Expiratory Flow in Normal, Healthy Japanes Subjects. *Arerugi* 1996 ; 45: 442-50.
13. Das KK, Dhundasi SA. A study on predictors of Peak Expiratory Flow Rate in Muslim subjects (aged 18 to 20 years) of Karnataka. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2002; 46: 321-7.
14. Wille S, Svensson K. Peak flow in children aged 4-16 years. Normal values for Vitalograph peak flow monitor, Wright and Mini Wright peakflow meters. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78: 544-8.
15. Singh HD, Subrahmanyam S, Varagunan M. A Comparison of Peak Expiratory Flow Rates Obtained With the Morgan Spirochec and a Mini Peak Flow Meter. *Indian J Physiol Pharmacol* 1997; 41:91-3.
16. Truong M, Iniguez JL, Chauhou D, et al. Measurement of Peak Expiratory Flow in Young Children: Comparison four Portabl Equipments. *Arch Pediatr* 1995; 2: 324-7.
17. Koyama H, Nishimura K, Ikeda A, et al. Comparison of four types of portable peak flow meters (Mini-Wright, Assess, Pulmo-graph and Wright Pocket meters). *Respir Med* 1998; 92: 505-11.
18. Kurdak SS., Kurdak H., Kocabaş A. Değişik PEF-Metrelerin Doğruluklarının Değerlendirilmesi (9 Mayıs 1998 Toraks Kongresi Antalya Özet Kitabı sayfa 48, TP-190 (Tebliğ).
19. Obata T, Tsubaki T, Sakaguchi N, et al. An evaluation of three commercially available peakflowmeters. *Arerugi* 1994;43:571-8.
20. Levin E, Gold MI. The mini-Wright expiratory peak flow meter. *Can Anaesth Soc J* 1981; 28: 285-7.