

Çocuklarda Sık Kullanılan Ağırlık Tahmin Formüllerinin Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Evaluation of the Weight Estimation Formulae in Childhood Used Frequently

Dr. Suat BİÇER,^a
Dr. Ahmet Oğuzhan ÖZEN,^a
Dr. Ayça VİTRİNEL^a

^aÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 10.08.2009
Kabul Tarihi/Accepted: 20.04.2010

*Bu çalışma VI. Ulusal Çocuk Acil Tıp ve
Yoğun Bakım Kongresi (30 Mart-03 Nisan
2009, İstanbul)'nde poster olarak sunul-
muştur.*

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Suat BİÇER
Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,
İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
suat.bicer@yeditepe.edu.tr

ÖZET Amaç: Çocuklarda yaşa dayalı ağırlığı tahmin formüllerinin doğruluğunun karşılaştırılması ve güvenilirliği yüksek yeni bir formül geliştirilmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu kesitsel çalışma, 3-18 yaş aralığındaki sağlıklı okul çocukları arasında gerçekleştirildi. Doğrusal regresyon analizi kullanılarak vücut ağırlığını öngören yaşa dayalı bir formül geliştirildi. Bu formülün farklı yaş gruplarında ağırlığı tahmin değeri araştırıldı ve ayrıca ağırlık tahmininde kullanılan 6 eski formülün doğrulukları karşılaştırıldı. Formüller kullanılarak elde edilen ağırlıkların, ölçülen ağırlıktan sapmaları yüzde olarak ifade edildi. **Bulgular:** Çalışmaya 2319 olgu alındı. Doğrusal regresyon analizi ile $4 \times \text{yaş}(\text{yıl}) - 3$ formülünün tüm grup için ağırlığı tahmin etmede uygun bir formül olduğu görüldü. Tüm yaşlarda $2 \times (\text{yaş} + 4)$ formülü ağırlığı ortalama %22.8 oranında düşük tahmin etti. Üç-altı yaşlar arasında %3.08 oranında düşük tahminiyle $3 \times \text{yaş} + 6$, 7-18 yaşlar arasında ise %3.94 oranında düşük tahmin ortalaması ile çalışmamızda bulunan $4 \times \text{yaş} - 3$ formülünün en güvenilir sonucu verdiği görüldü. **Sonuç:** Tüm yaşlar için iki ayrı ağırlık tahmin formülünün kullanılması daha doğru olabilir. Ağırlık tahmininde 3-6 yaşlarında $3 \times \text{yaş} + 6$, 7-18 yaşlarında ise bulduğumuz $4 \times \text{yaş} - 3$ formülünün kullanımını öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler: Çocuk; vücut ağırlığı ve ölçümleri

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to compare the various paediatric weight estimation formulae and to devise a simple age-based method for estimating weight that is more accurate than the other formulae. **Material and Methods:** This cross sectional study was performed on healthy school children between ages of 3-18 years. By linear regression analysis we developed a new formula that estimates body weight using age of the subjects. Besides assessing the predictive role of this formula we investigated accuracy of six different formulae commonly used for this purpose and compared their efficacies for various age intervals. The difference between measured weight and that derived using formulae was calculated and expressed as a percentage of the estimated weight rather than a kilogram value. **Results:** We studied on 2319 children. Regression analysis revealed the formula $[\text{weight} = 4 \times \text{age}(\text{yrs}) - 3]$ to predict body weight using age of subjects for the entire age groups. The formula $\text{weight} = 2(\text{age} + 4)$ underestimated children's weights by a mean of 22.8% in all ages. The formula $\text{weight} = 3(\text{age}) + 6$ proved the most accurate with a mean underestimate of just 3.08% between 3-6 ages and new formula proved the most accurate with a mean incorrect prediction of just 3.94% between 7-18 ages. **Conclusion:** The use of two formulas may be more accurate overall given the change in gradient of the age-weight curve at approximately 6-7 years of age. We recommend the formula $\text{weight}(\text{kg}) = 3(\text{age}) + 6$ for 3-6 years and the new formula $[\text{weight}(\text{kg}) = 4(\text{age}) - 3]$ for 7-18 years.

Key Words: Child; body weights and measures

Çocuk acile başvuran hastalarda ilaç dozlarının hesaplanmasında, girişimlerde kullanılan araç ve gereçlerin boyutunun belirlenmesinde sıklıkla hastanın vücut ağırlığı temel alınmaktadır. Ağırlığın belirlenmesinde en doğru yöntem hastayı tartmaktır. Ancak başta resüsitasyon gerektiren olgularda olmak üzere çok acil durumlarda bu mümkün olamamaktadır. İlaçların ve defibrilasyon-kardiyoversiyon dozlarının belirlenmesi, canlandırma gereçlerinin doğru seçimi için vücut ağırlığı tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Ağırlık tahmini çocuğun yaşı, boyu, genel vücut durumuna bakılarak yapılabilir. Ağırlık tahmin formülleri, çocuk henüz görülmeden ve boy ölçümüne gerek kalmadan ağırlık tahminine olanak vermesi, hasta henüz acile getirilmeden gereken hazırlığın yapılabilmesi bakımından avantajlıdır.¹ Bu bakımdan, akılda kolay kalacak ve çocuklarda tüm yaşlara uygulanabilecek ağırlık tahmin formüllerine gereksinim duyulmaktadır.

Çocukların ağırlığını tahmin etmeye yönelik olarak değişik formüller geliştirilmiş ve kullanılmıştır.²⁻⁴ Yıllar içinde başta beslenme alışkanlıklarında değişiklik ve refah düzeyindeki gelişme olmak üzere değişik faktörlere bağlı olarak çocukların ortalama ağırlıkları artmış, obeziteye eğilim yükselmiştir.^{5,6} Bunun yanında, bazı ırksal ve toplumsal farklılıkların da varlığı, değişik ağırlık tahmin formüllerinin geliştirilmesi gereksinimini ortaya çıkarmıştır.^{7,8} Bu çalışmada Türk çocuklarında ağırlık tahmin formülleri arasında, günümüzde en doğru sonucu veren formülü saptamayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

İstanbul'da bulunan 24 anaokul, ilköğretim okulu ve lisede öğrenim gören çocukların alındığı bu kesitsel çalışma, her düzeydeki sosyoekonomik gruba ait çocukları temsil etmesi için hem özel okullar hem de devlet okulları taranarak iki farklı okul grubunda gerçekleştirildi. Birinci grubu İstanbul'da 20 farklı özel anaokulu, ilköğretim okulu ve lisede öğrenim görmekte olan öğrenciler, ikinci grubu ise dört farklı devlet ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktaydı. Çocuk hemşireleri tarafından çocukların vücut ağırlığı ölçümleri

yapıldı. Çocuklar ayakkabısız olarak ve üzerlerinde kaba giysiler olmadan ölçüme alındı. Vücut ağırlık ölçümleri SECA marka ve kalibrasyonu düzenli aralıklarla yapılan, 0.1 kg'a hassas teraziyile gerçekleştirildi. Hazırlanmış olan standart forma çocukların demografik bilgileri ve vücut ağırlığı kaydedildi. Antropometrik ölçümleri standart persantil dağılımının çok dışında (3 standart deviasyon dışı) olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışma grubundaki çocukların ağırlıklarını yaş parametresi kullanarak doğru bir şekilde tahmin etmeye yönelik formül(ler) araştırıldı. Bu amaçla daha önce literatürde bildirilen formüllerin çalışma grubunun ağırlığını tahmin etmedeki doğruluğu değerlendirildi. Yaş gruplarına göre, sık kullanılan altı farklı ağırlık tahmin formülünün ağırlık ölçümleriyle korelasyonu araştırıldı. Kullanılan formüller şunlardı: **Formül-1:** ağırlık=2xyaş+8 ya da 2x(yaş+4), **Formül-2:** ağırlık=3xyaş+8, **Formül-3:** ağırlık=(7xyaş-5)/2, **Formül-4:** ağırlık=2xyaş+10 ya da 2x(yaş+5), **Formül-5:** ağırlık=3xyaş+6 ya da 3x(yaş+2), **Formül-6:** ağırlık=3xyaş+7. Bu formüller içerisinde, her yaş için gerçek ağırlığa en yakın sonucu veren, gerçek ağırlığın altında en yakın tahminde bulunan formül ile gerçek ağırlığın üzerinde en yakın tahmin eden formüller olmak üzere iki formül seçildi. Ayrıca çalışma grubumuz için yaş-ağırlık ilişkisini tanımlayan en iyi formül hesaplandı. "İnsan" ögesinin içinde bulunduğu çalışmamız Helsinki Deklarasyonu 2008 ilkelerine (<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>) uygun olarak yapıldı.

İSTATİSTİK ANALİZ

Çalışma grubumuzda yaş-ağırlık ilişkisini tanımlayan en iyi formülü hesaplamak için doğrusal regresyon analizi kullanıldı. Gerek literatürde bildirilen formüller aracılığıyla hesaplanan tahmini ağırlıklar, gerekse çalışma grubumuz için geliştirdiğimiz yeni formül kullanılarak hesaplanan tahmini ağırlıklar yaş-ağırlık "scatter-plot" grafikleri üzerinde işaretlendi. Her bir formül ile hesaplanan ağırlıklar grafik üzerinde birleştirilerek eğriler elde edildi. Tahmini ağırlıkların gerçek ağırlığa yakınlığını değerlendirebilmek amacıyla, oluşturulan eğriler bir arada değerlendirildi. Ayrıca her yaş için hesaplanan ağırlıkların gerçek ağırlıktan

sapma değeri her bir formül için yüzde olarak hesaplandı. Hangi yaşlarda hangi formülün en doğru tahmini yaptığını saptamak amacıyla yaşa özgü yüzde sapma değerleri Tablo 1'de gösterildi. İstatistiksel analizler için SPSS sürüm 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerden (ortalama, standart sapma) yararlandı. İki grubun karşılaştırılmasında Student t-test kullanıldı.

BULGULAR

Yaşları 3 ile 18 arasında değişen toplam 2319 çocuk (1158 kız, 1161 erkek) çalışmaya (%49.9 kız, %50.1 erkek) alındı. Birinci grupta İstanbul'da bulunan 20 farklı özel okulda (anaokulu, ilköğretim ve orta öğretim) öğrenim görmekte olan 797'si (%47.8) kız, 872'si (%52.2) erkek 1669 çocuk yer almaktaydı. Çocukların yaş ortalaması 10.9 ± 3.2 (3-17) yıl idi. İkinci grupta ise İstanbul'da bulunan 4 farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören ortalama yaşları

10.29 ± 2.13 (6-15) yıl olan 361'i (%55.5) kız, 289'u (%44.5) erkek 650 öğrenci bulunmaktaydı. Tablo 1'de tüm öğrencilerin yaşlara (yıl olarak) göre ağırlıklarının ortalaması ve ağırlık tahmin formüllerine göre hesaplanan sonuçların ortalamaları gösterilmektedir. Şekil 1'de gerçek ağırlıkların ve formüller aracılığıyla hesaplanan ağırlıkların ortalamalarının oluşturduğu eğriler verilmiştir.

Çalışma grubumuzda yaşa dayalı ağırlık tahmini yapmada kullanılabilecek en doğru formülü bulmak amacıyla doğrusal regresyon analizi uyguladığımızda en uygun çizgiyi veren formül $ağırlık = 4.027 \times yaş - 3.433$ olarak bulundu. Ancak bu formül zihinsel hesaplama yapmada kullanmak için fazla karmaşıktı. Ağırlık tahmin formüllerinde genellikle zihinsel hesaplama yapıldığı için yaşların tam sayı olarak kullanılması tercih edilir. Bu yüzden doğrusal regresyon analizinde gerçek ağırlıkla tam sayılara yuvarlanmış olan yaş arasındaki ilişki incelendi ve $ağırlık = 3.999 \times yaş$ (tam sayı) - 3.085 formülü bulundu. Zihinsel hesaplaması kolay olan ve

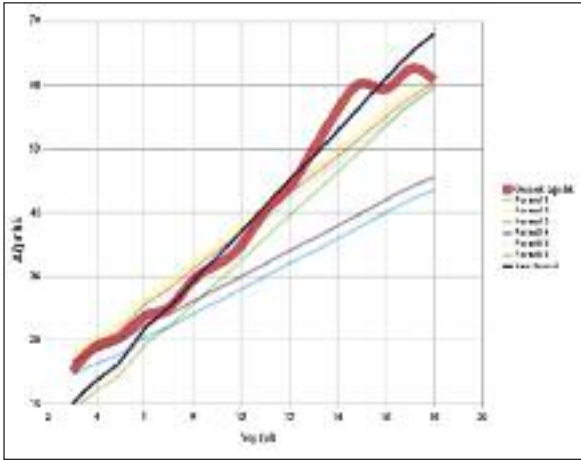
TABLO 1: Ağırlık tahmin formüllerine göre hesaplanan ağırlık ortalamaları ve gerçek ağırlıkla olan farklarının yüzdeleri (%). Gerçek ağırlığa en yakın değerler gri ve siyah taralı alanlarda gösterilmiştir: gri alanlarda gerçek ağırlıktan düşük-en yakın, siyah alanlarda ise gerçek ağırlıktan yüksek-en yakın değerler bulunmaktadır.

Koyu yazılanlar gerçeğe en yakın değerleri belirtmektedir.

F1: $ağırlık = 2xyaş + 8$, F2: $ağırlık = 3xyaş + 8$, F3: $ağırlık = (yaş \times 7 - 5) / 2$, F4: $ağırlık = 2xyaş + 10$, F5: $ağırlık = 3xyaş + 6$, F6: $ağırlık = 3xyaş + 7$, yeni formül: $ağırlık = 4xyaş - 3$.

Yaş	n	Ağırlık (kg)	F1	%	F2	%	F3	%	F4	%	F5	%	F6	%	Yeni formül	%
3	7	15.1	14.5	3.8	17.7	17.7	8.9	41.2	16.5	9.4	15.7	4.4	16.7	11.1	9.9	33.7
4	8	18.1	16.3	14.3	20.5	7.5	12.1	36.7	18.3	3.8	18.5	2.9	19.5	2.3	13.7	28.3
5	14	20.6	17.9	12.8	22.8	11.2	14.8	27.9	19.9	3.1	20.8	1.5	21.8	6.3	18.7	18.3
6	64	23.7	20.4	14.2	25.5	11.8	19.1	19.4	22.4	5.8	24.5	3.4	25.5	7.6	21.7	8.5
7	248	25.1	22.1	12.1	28.1	15.8	22.1	11.8	24.1	4.2	27.1	7.9	28.1	11.9	25.1	0.1
8	280	29.4	24.1	17.9	32.2	9.4	25.7	12.6	25.1	11.2	30.2	2.6	31.2	6.0	29.2	0.6
9	291	31.9	26.0	18.4	35.0	9.9	29.0	8.9	28.0	12.1	33.0	3.6	34.0	6.8	33.0	3.7
10	264	34.9	28.0	19.6	38.0	9.0	32.5	6.7	30.0	13.9	36.0	3.3	37.0	6.2	37.0	6.2
11	286	40.2	30.0	25.4	41.0	2.0	36.0	10.4	32.0	20.4	38.0	2.9	40.0	0.5	41.0	2.0
12	221	44.0	32.0	27.2	44.1	0.1	39.6	10.1	34.0	22.7	42.1	4.4	43.1	2.1	45.1	2.4
13	187	48.9	33.9	32.1	45.9	6.1	42.9	14.2	35.9	28.1	44.9	10.1	45.9	6.1	48.9	2.2
14	119	58.2	35.9	36.0	48.9	11.2	46.4	17.5	37.9	32.5	47.9	14.7	48.9	12.9	52.8	5.9
15	150	60.3	37.9	37.0	52.9	12.2	49.9	17.2	39.9	33.0	50.9	15.5	51.9	13.8	56.9	5.6
16	108	59.4	40.0	32.6	55.1	5.7	53.6	9.8	42.0	33.7	54.1	9.0	55.1	7.3	61.1	2.8
17	67	62.5	41.9	32.9	58.9	5.7	56.9	8.9	43.9	29.7	56.9	8.9	57.9	7.3	64.9	3.9
18	5	60.8	43.5	28.4	61.3	0.8	59.7	1.8	45.5	25.1	59.3	2.5	60.3	0.8	68.1	11.9
Fark yüzdelерinin ortalamaları				22.81		8.5		15.9		18.0		6.1		6.9		8.5

F: formül



ŞEKİL 1: Gerçek ağırlıkların ve formüller aracılığıyla hesaplanan ağırlıkların oluşturduğu eğriler.

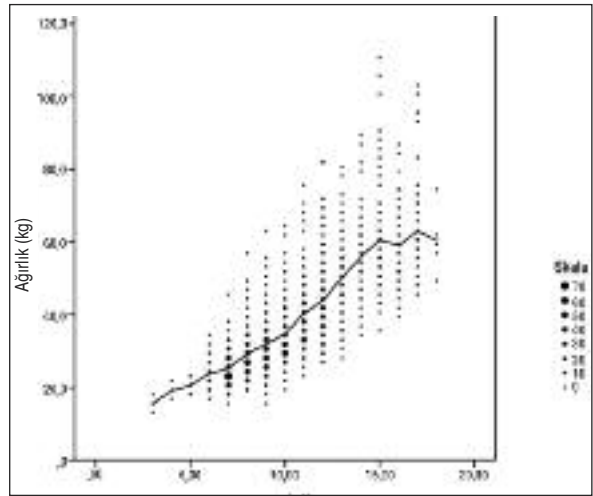
bu formüle en yakın olan formül denendiğinde (ağırlık=4xyaş-3), daha önce kullanılan formüllere göre bu formülün özellikle 7-17 yaş grubunda en doğru sonucu verdiği görüldü. Bu formül ilk beş yaş için gerçek ağırlığın altında sonuçlar verirken, beş yaş üzeri kullanım için kabul edilebilir hata payı ile gerçeğe yakın sonuç vermekteydi (Şekil 1). Daha önce denenen formüllerden Formül-2, 3-6 yaşlarındaki çocuklarda ağırlık tahmininde gerçek ağırlığa en yakın sonucu %3.08 hatayla vermekteyken, yeni formülün (ağırlık=4xyaş-3) yedi yaş ve üzerindeki çocuklarda, %3.94 farkla, diğer tüm formüllerden daha doğru sonuç verdiği belirlendi. Şekil 2'de her bir yaş için çalışma grubunun vücut ağırlığı dağılımı ve yaş-vücut ağırlığı ilişkisini gösteren doğrusal enterpolasyon çizgisi gösterilmektedir. Devlet okullarında öğrenim gören çocuklar ile özel okullarda öğrenim görenlerin yaş-ağırlık ilişkisini gösteren çizgiler birbirine paralel ve çok yakın aralıkta yer almaktaydı (Şekil 3). İki grupta çocukların yaşlara özgü ağırlık ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Yeni formülün tüm çalışma grubunu doğru şekilde temsil ettiği düşünüldü.

TARTIŞMA

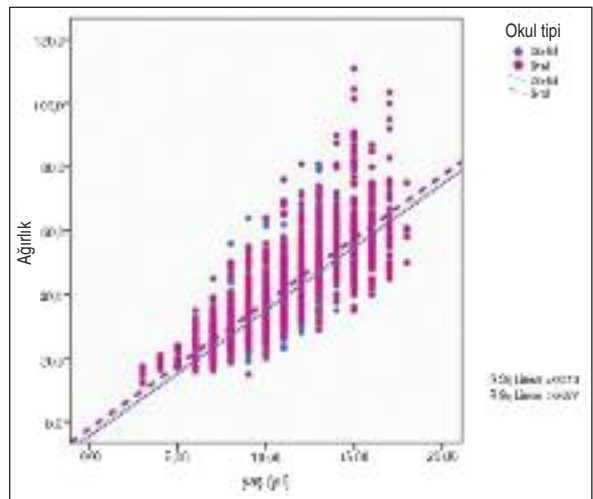
Çocuğun tartılmadığı acil durumlarda ağırlığın saptanmasına yönelik ağırlık tahmin formülleri geliştirilmiştir.²⁻⁴ Sağlık personelinin boya ya da çocuğun yapısına göre ağırlığı tahmin etmesi, ağırlığın belirlenebilmesinde kullanılan diğer yön-

temdir.⁴ Tüm bu yöntemlerin güvenilirliği değişkendir.⁴ Doz hatalarının morbidite ve mortalite üzerine etkileri nedeniyle, en az hatayla ağırlığın tahmini önemlidir.

Çocukluk yaş grubunda yıllar ilerledikçe obeziteye eğilimin arttığı görülmektedir.^{5,6} İlk ağırlık tahmin formülleri II. Dünya Savaşı sonrası geliştirilmiştir.⁴ Çocukların ağırlığının bugüne göre düşük olduğu o dönemlerde geliştirilen formüllere



ŞEKİL 2: Tüm çocuklarda yaş-ağırlık doğrusal enterpolasyon çizgisi. Her bir yaş için çalışma grubunun vücut ağırlığı dağılımı ve yaş-vücut ağırlığı ilişkisini gösteren doğrusal enterpolasyon çizgisi gösterilmektedir.



ŞEKİL 3: Yaşlara göre vücut ağırlıkları. Özel okullar ve devlet okulları ayrı ayrı gösterilmiştir. Devlet okullarında öğrenim gören çocuklar ile özel okullarda öğrenim gören çocukların yaş-ağırlık ilişkisini gösteren çizgiler birbirine paralel ve çok yakın aralıkta yer almaktadır.

göre yapılan tahminler, günümüzde çocukların kilosunun olduğundan düşük tahmin edilmesine neden olabilirler. Bunun sonucunda, ilaç dozlarında ve canlandırma girişimlerinde başarısızlık ve hata olasılığı artabilir.

Formül-1, ağırlık tahmin formülleri içinde, 1-10 yaşlarındaki çocuklarda en fazla kullanılan ve klasik pediatri kitaplarında da kullanılması önerilendir.^{2,11} Formül-1, pediatrik ileri yaşam desteği kurslarında ağırlık tahmini için tavsiye edilmekte olup, Avrupa, Güney Afrika, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi birçok yerde yaygın kullanılmaktadır.⁴ Formül-1'de çocuğun bitirmiş olduğu yıl yaşı belirler.^{2,12} Çalışma grubumuzdaki çocuklarda ağırlık tahmininde Formül-1 kullanıldığında ağırlığın %22.8 kadar düşük saptandığı görülmüştür. Thompson ve ark.nın Avustralya'da yaptıkları çalışmada Formül-1'in ağırlığı 1-4 yaşlarında %12.1, 5-14 yaşlarında ise %19.9 oranında düşük tahmin ettiği saptanmıştır.¹ İngiltere ve Yeni Zelanda'da çocuklarda yapılan çalışmada ise, bu formülün ağırlığı İngiliz grubunda %18.5, Yeni Zelanda grubunda %24.7 düşük tahmin ettiği görülmüştür.¹³ Luscombe ve Owens'in İngiltere'de 1-10 yaşlar arasındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada, Formül-1'in ağırlığı 1-10 yaşlarında %18.8, orta çocukluk yaşlarında %15.9, 10 yaşında ise %36.6 oranında düşük saptadığı ve bu nedenle bu formülle yapılan hesapların yanıltıcı olabileceği belirtilmiştir.⁴ Çalışmamızda okul öncesi dönem olan 3-4 yaşlarında bu formülün ağırlığı %9.1, 5-14 yaşlarında ise %21.6 oranında düşük tahmin ettiği saptanmıştır.

Luscombe ve Owens, Formül-6'nın en yakın tahmin gücüne sahip olduğunu, ağırlığı ortalama %2.48 düşük tahmin ettiğini belirlemişlerdir. Formül-6'nın bir yaşından sonraki tüm yaşlarda diğer formüllere göre öngörü düzeyinin daha iyi olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada Formül-6 ile orta çocukluk yaşlarında ağırlığın ortalama %5.17 fazla tahmin edildiği belirtilmiştir.⁴ Çalışma grubumuzdaki çocuklarda Formül-6'nın ağırlığı 3-10 yaşlarında %7.27 oranında fazla, 11-18 yaş grubunda ise %6.62 oranında düşük tahmin ettiği, Formül-1'e göre ağırlık tahmininde öngörü düzeyinin daha iyi olduğu saptanmıştır.

İngiliz ve Yeni Zelandalı çocuklarda yapılan pilot çalışmada Formül-4'ün ağırlığın tahmininde kullanılabilecek basit ve gerçeğe yakın ağırlık tahmini sağlayan formül olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada Formül-4'ün, ağırlığın İngiliz çocuklarında %7.3, Yeni Zelandalı çocuklarda %11.5 oranında düşük belirlenmesine yol açtığı, ileri yaşlarda bu formülün doğruluğunun azaldığı saptanmıştır.¹³ Çalışma grubumuzda Formül-4'ün 4-7 yaşlarında %4.21, 8-18 yaşlarında ise %23.83 oranında ağırlığın düşük tahmin edilmesine neden olduğu belirlenmiştir.

Argall ve ark. 6 yaş ve üzerindeki grupta Formül-5'in ağırlık tahmininde Formül-4'den daha iyi sonuç verdiğini ve bu yaş grubunda etkin olarak kullanılabileceğini belirlemişlerdir.³ Formül-5, çalışma grubumuzdaki 3-10 yaş grubundaki çocukların ağırlığını ortalama %3.72 oranında yüksek, 11-18 yaş grubundakilerin ağırlığını ise ortalama %8.52 oranında düşük tahmin etmiştir.

Keane, 7-12 yaşlarında kullanılması önerilen formüllerden Formül-3'ün Formül 1 ve 4'e göre ağırlık tahmininde daha güvenilir olduğunu, ağırlığı bu yaş grubunda %11.65 hatayla tahmin ettiğini saptamıştır.¹¹

Güvenilir ağırlık tahmini yapabilmek amacıyla doğrusal regresyon analiziyle hesaplanan ve ağırlığı en yakın tahmin eden formülün $(2.57x\text{yaş}+7.24)$ kullanımı zordur, hesaplama hatalarına yol açma olasılığı yüksektir.⁴ Çalışma grubumuzu oluşturan çocukların ağırlığını en doğru olarak saptayan ve doğrusal regresyon analiziyle hesaplanan formül $(\text{ağırlık}=4.027x\text{yaş}-3.433)$, tam sayılara yuvarlanarak, kullanımı daha pratik olan şekilde $(\text{ağırlık}=4x\text{yaş}-3)$ vakalara uygulandı. Bu formülün 7-17 yaşları arasında %3.21 oranda farkla ağırlığı tahmin ettiği görüldü.

Sonuç olarak, daha önceden denenmiş ağırlık tahmin formülleri arasında, 3 ile 10 yaş arası çocuklarda en güvenilir olan Formül 5 $(\text{ağırlık}=3x\text{yaş}+6)$, 10 yaş üzerindeki çocuklarda ise Formül 2 $(\text{ağırlık}=3x\text{yaş}+8)$ 'dir. On üç ile on yedi yaş grubundaki çocuklarda gerçek ağırlıktan sapma 7 kg'a kadar ulaşabilmekte ancak hesaplanan ağırlıklar ölçülen ağırlıklardan daha düşük değerlerde olduğu için hiçbir

formül fazla doz riski göstermemektedir. Ölçümleri yapılan çocuklarda en yakın ağırlık tahminini saptamak üzere çalışmamızda geliştirilen formülün (ağırlık=4xyaş-3) yedi yaşından itibaren ağırlık tahmininde güvenilir sonuç verdiği saptandı. Çok acil

müdahale gerektiren çocuk hastalarda, vücut ağırlığının bilinmemesi durumunda ağırlık tahmini, ilk 6 yaştaki çocuklarda (ağırlık=3xyaş+6) formülü, 6 yaş üzerindeki çocuklarda ise (ağırlık=4xyaş-3) formülü kullanılarak yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Thompson MT, Reading MJ, Acworth JP. Best Guess method for age-based weight estimation in paediatric emergencies: validation and comparison with current methods. *Emerg Med Australas* 2007;19(6):535-42.
2. Advanced Life Support Group. *Advanced Paediatric Life Support the Practical Approach*. 4th ed. Manchester: BMJ: Books/Blackwell; 2005. p.361.
3. Argall JA, Wright N, Mackway-Jones K, Jackson R. A comparison of two commonly used methods of weight estimation. *Arch Dis Child* 2003;88(9):789-90.
4. Luscombe M, Owens B. Weight estimation in resuscitation: is the current formula still valid? *Arch Dis Child* 2007;92(5):412-5.
5. Kimm SY, Obarzanek E. Childhood obesity: a new pandemic of the new millennium. *Pediatrics* 2002;110(5):1003-7.
6. Tackling Child Obesity-First steps. Report by the Comptroller and Auditor General prepared jointly by the Audit Commission, the Healthcare Commission and the National Audit Office. HC 801 2005-2006. 1st ed. London: Stationery Office; 2006. p.24-8.
7. Theron L, Adams A, Jansen K, Robinson E. Emergency weight estimation in Pacific Island and Maori children who are large-for-age. *Emerg Med Australas* 2005;17(3):238-43.
8. Tinning K, Acworth J. Make your Best Guess: an updated method for paediatric weight estimation in emergencies. *Emerg Med Australas* 2007;19(6):528-34.
9. Lubitz DS, Seidel JS, Chameides L, Lutten RC, Zaritsky AL, Campbell FW, et al. A rapid method for estimating weight and resuscitation drug dosages from length in the pediatric age group. *Ann Emerg Med* 1988;17(6):576-81.
10. Garland JS, Kishaba RG, Nelson DB, Losek JD, Sobocinski KA. A rapid and accurate method of estimating body weight. *Am J Emerg Med* 1986;4(5):390-3.
11. Keane V. Assessment of growth. In: Kliegman EM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 18th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004. p.70-4.
12. Pediatric Advanced Life Support (PALS). Dallas: American Academy of Pediatrics, American Heart Association. 1st ed; 1997. p.14.
13. Luscombe MD. "Kids aren't like what they used to be": a study of paediatric patient's weights and their relationship to current weight estimation formulae. *Br J Anaesth* 2005;95(4):578.
14. Hofer CK, Ganter M, Tucci M, Klaghofer R, Zollinger A. How reliable is length-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. *Br J Anaesth* 2002;88(2):283-5.
15. Black K, Barnett P, Wolfe R, Young S. Are methods used to estimate weight in children accurate? *Emerg Med (Fremantle)* 2002;14(2):160-5.
16. DuBois D, Baldwin S, King WD. Accuracy of weight estimation methods for children. *Pediatr Emerg Care* 2007;23(4):227-30.
17. Kun WM, Cheng KM, Yuen MC, Tung WK. How good is the Broselow Tape measurement for estimation of body weights in paediatric patients for application in Hong Kong. *HKJ Paediatr (new series)* 2000;5:25-30.