

VAKA ÇALIŞMASI: OTEL MUTFAĞI ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Kadir Yılmaz, Müge Ensari Özay

Özet

Bu vaka çalışmasında butik bir otelin mutfak bölümünde çalışanların el ile kaldırma ve taşıma pozisyonları NIOSH (Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü) ve Snook yöntemleri kullanılarak ergonomik analiz edilmiştir. Çay ocağında çalışan personelin tutacakları kötü durumda olan damacanları kaldırarak semaveri uygunsuz bir biçimde doldurduğu saptanmıştır. NIOSH yöntemi ile analizi yapılmış ve kaldırma indeksi hem başlangıç hem de varış pozisyonu için sırasıyla 3.7 ve 5.4 olarak hesaplanmıştır. Her iki pozisyon içinde kaldırma indeksi değeri 3'den büyük olduğu için iş çok riskli olarak tespit edilmiştir. Çalışanın gün içinde işlemleri tekrarlaması uzun vadede iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabileceğinden kesinlikle iyileştirme gerektiren bir iş olarak tespit edilmiş ve iyileştirme önerileri sunulmuştur. Mutfakta bulaşık sepeti taşıma işi de Snook tabloları yöntemi ile analiz edilmiş, çalışanın bu yükü taşımasında herhangi bir risk bulunmamış olmasına rağmen iyileştirme olarak sepeti taşıması için el ile itilebilen tekerlekli bir taşıma aracı kullanması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: NIOSH, Snook tabloları, Ergonomik risk değerlendirme

CASE STUDY: ERGONOMIC RISK ASSESMENT IN AN HOTEL KITCHEN

Kadir Yılmaz¹, Müge Ensari Özay²

¹

Abstract

In this case study, manual lifting and carrying positions of workers in the kitchen area of a boutique hotel were ergonomically analyzed by using NIOSH (National Occupational Safety and Health Institute) and Snook methods. It was determined that the staff working in the tea oven lifted the water filled containers in an improper manner. By using the NIOSH method, the lift index was calculated as 3.7 and 5.4 for both the initial and final positions, respectively. The work was identified as very risky because the lift index value in both positions was greater than 3. It has been identified as a job that needs improvement and a recommendation for improvement is offered because the employee's repetition during the day may lead to work-related musculoskeletal disorders in the long run. The work of transporting dishwashers in the kitchen was also analyzed by the Snook charts method and it was proposed to use a hand-carried wheeled vehicle to carry the basket as a remedy even though the employee had no risk of carrying this load.

Key words: NIOSH, Snook charts, Ergonomic risk assesment

¹ Işık Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı
muge.ozay@isikun.edu.tr

1. Giriş

Konaklama sektörü Türkiye'nin önemli ticari gelir getiren sektörlerinden biridir. Sektöründe istihdam edilen kişilerin sayısı özellikle yaz aylarında artmaktadır (TÜROFED, 2017). Böyle büyük bir sektörde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin de bilimsel olarak incelenmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. İşyerlerinde ergonomik olmayan çalışma koşulları çalışanların sağlığı açısından ciddi riskler oluşturabilmektedir. Elle kaldırma işlerinin tehlikeli bir çalışma olduğu, bu sektörde çalışanlarda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla görüldüğü bilinmektedir (OSHA, 2004).

Sektöründe çalışma şartlarının ergonomik olarak düzenlenmesi, hem çalışanların sağlığı açısından hem de işin verimliliği açısından oldukça önemlidir. Türkiye'de ergonomik çalışma analizleri daha yeni yeni yapılmaktadır (Akkale, 2014; Coşkun, 2015; Sağiroğlu, 2015). Ergonomik risk analizleri çalışma ortamını ve kullanılan araç gereçleri, makineleri çalışanlara uygun hale getirmek amacıyla yapılır. Önerilen gerekli ergonomik iyileştirmeler yapıldığında, çalışanlarda işe bağlı gelişebilen kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve yaralanmalar azalmaktadır (OSHA, 2004). Bu yaralanmalar veya iş kazalarına bağlı iş gücü kayıpları, çalışanların tedavisi için yapılan masraflar ve tazminatlar gibi maliyetler en aza inmektedir. Bu masraflar göz önüne alındığında, ergonomik iyileştirmenin hem çalışan hem de işveren açısından çok önemli olduğu kaçınılmaz bir gerçektir.

2. Yöntem

Bu çalışmada butik otelin mutfak bölümünde çalışanların el ile kaldırma ve taşıma pozisyonları NIOSH ve Snook yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. NIOSH ve Snook yöntemler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1. NIOSH Kaldırma Denklemi Yöntemi

NIOSH, ABD Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü, çalışanların güvenli ve sağlıklı koşullarda çalışmalarını sağlamak amacıyla kurulmuş çalışanlara ve işverenlere iş sağlığı ve güvenliği alanında eğitimler vererek, çalışma ortamlarını ve koşullarını iyileştirici çalışmalar yürüten bir kuruluştur (CDC, 2013). NIOSH 1981 yılında "Kaldırma Denklemi" adıyla kaldırma işi ile ilgili rehber niteliğinde bir çalışma yayımlamıştır. Daha sonra 1994 yılında yenilenerek "Revize Edilmiş NIOSH Kaldırma Denklemi için Uygulama Kılavuzu" adı altında yayımlanmıştır (Waters, 1994).

NIOSH Kaldırma Denklemi sekiz kaldırma parametresi: yükün çalışana olan uzaklığı (H), ellerin yere göre uzaklığı (V), yükün kaldırıldığı dikey mesafe (D), yükün vücuda göre açısı (A), bir vardiya boyunca yükün kaldırma sıklığı, kaldırma frekansı (F), yükün şeklinin insan eline ve elin kavrama özelliklerine göre değişiklik gösteren kavrama kalitesi (C) ve yük sabiti (LC) kullanılarak Tavsiye Edilen Ağırlık Sınırı (RWL) Eşitlik 1'de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Tavsiye Edilen Ağırlık Sınırı hesaplanırken kaldırma işi sırasında ölçülen sekiz parametrenin değerlerinin Tablo 1'te verilen NIOSH katsayı tablolarından bulunan çarpım değerlerine çevrilip çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Risk faktörü hesaplanırken NIOSH Kaldırma İndeksi (LI) Eşitlik 2'de gösterildiği gibi hesaplanır. Bu indeks, kaldırılan ağırlığın, Tavsiye Edilen Ağırlık Sınırına oranıdır.

$$\text{Kaldırma İndeksi} = (\text{Kaldırılan Ağırlık}) / (\text{Tavsiye Edilen Ağırlık Sınırı}) \quad (2)$$

Tablo 1. NIOSH Çarpan Tabloları (Waters, 1994)

Yatay Çarpan		Dikey Çarpan		Frekans (Sıklık) Çarpanı								
H (cm)	HM	V (cm)	VM	F	Süre							
≤ 25	1.00	0	0.78		<1 saat	1-2 saat		2-8 saat				
28	0.89	10	0.81	kaldırma/								
30	0.83	20	0.84	dakika	≤ 75 cm	75 cm	≤ 75 cm	75 cm	≤ 75 cm	75 cm	≤ 75 cm	75 cm
32	0.78	30	0.87	≤ 0.2 cm	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85		
34	0.74	40	0.90	0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81		
36	0.69	50	0.93	1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75		
38	0.66	60	0.96	2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65		
40	0.63	70	0.99	3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55		
42	0.60	80	0.99	4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45		
44	0.57	90	0.96	5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35		
46	0.54	100	0.93	6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27		
48	0.52	110	0.90	7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22		
50	0.50	120	0.87	8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18		
52	0.48	130	0.84	9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15		
54	0.46	140	0.81	10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13		
56	0.45	150	0.78	11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00		
58	0.43	160	0.75	12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00		
60	0.42	170	0.72	13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00		
63	0.40	175	0.70	14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00		
>63	0.00	> 175	0.00	15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00		
				> 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Dikey Hareket Mesafesi		Asimetri Çarpanı		Tutma Kalitesi Çarpanı	
D (cm)	DM	A (°)	AM	Başlangıçtaki yüksekliği	
≤ 25	1.00	0	1.00	Kavrama	
40	0.93	15	0.95	≤ 75 cm	75 cm
55	0.90	30	0.90	1.00	1.00
70	0.88	45	0.86	Kötü	0.95
85	0.87	60	0.81	Çok kötü	0.90
100	0.87	75	0.76		
115	0.86	90	0.71		
130	0.86	105	0.66		
145	0.85	120	0.62		
160	0.85	135	0.57		
175	0.85	> 135	0.00		
> 175	0.00				

Kaldırma indeksinin 1.0'ın altında olması kaldırma işinin az riskli olduğunu, 1.0 ile 3.0 arasında bulunması, işin riskli olduğunu, 3.0'ın üzerinde bulunması ise işin çok riskli olduğunu ve acil ergonomik düzenleme gerektiğini belirtmektedir (Waters,1994).

2.2. Snook Tabloları

1978 yılında Snook ve Ciriello endüstriyel çalışma alanlarından veriler toplayarak el ile kaldırma işleri için bir veri tabanı oluşturdular (Snook,1970; Ciriello,1978). Oluşturdukları Snook tabloları ile elle gerçekleştirilen yük kaldırma, indirme, itme, çekme ve taşıma işlerinde % 10, %25, %50,% 75 ve % 90 yüzdelerdeki dilimlerdeki kadın ve erkek çalışan nüfusları için maksimum kabul edilebilir yük ağırlıklarını Tablo 2'te belirtilen ölçüm değerlerini tablolarda yerine yerleştirerek belirlemişlerdir. (Snook, 2005)

Tablo 2. Snook Tablolarında kullanılan veri tanımları (Snook, 2005)

Kaldırma / İndirme	
K	Kavrama yüksekliği [yükün ilk kavrandığında yerden yüksekliği]
U	Yükün gövdeden yatay uzaklığı (cm) [ellerin yatay uzaklığı]
M	Yükün kaldırıldığı/indirildiği yükseklik (cm) [dikey olarak alınan ve bırakılan noktalar arası uzaklık]
%	Yüzdeler dilim [toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P	Periyot [süre/tekrar] [her bir tekrar arası geçen süre]
F	Frekans [sayı/süre] [birim sürede tekrar sayısı]
Taşıma	
K	Yükün taşınırken ellerin (kavrama) yerden yüksekliği (cm) dirsekler [79cm = 90° bükülmüş, 111cm = düz]
M	Taşıma mesafesi (m) [yükte beraber yürüme]
%	Yüzdeler dilim [toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P	Periyot [süre/tekrar] [her bir tekrar arası geçen süre]
F	Frekans [sayı/süre] [birim sürede tekrar sayısı]
İtme / Çekme	
K	Kavrama yüksekliği [itme/çekme sırasında ellerin yerden yüksekliği]
M	İtme/Çekme mesafesi (m) [yükün itilerek/çekilerek taşındığı mesafe]
%	Yüzdeler dilim [toplumun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P	Periyot [süre/tekrar] [her bir tekrar arası geçen süre]
F	Frekans [sayı/süre] [birim sürede tekrar sayısı]

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada 2005 yılından beri Şile'de hizmet veren ve 40 yatak odası bulunan 2 katlı bir butik otelin çay ocağı ve mutfak çalışanlarının elle taşıma ve ağır kaldırma işleri NIOSH ve SNOOK yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.

3.1. Çay Ocağında NIOSH uygulaması

Çay ocağında çalışan personelin 8 saatlik çalışma süre zarfında semaveri Şekil 1’de gösterildiği gibi 6 kere doldurmaktadır. Damacana 20cm yükseklikten 110 cm’lik yüksekliğe taşımaktadır. Tutucakları kötü olan bu damacanalarda 20kg ağırlığındadır. Çalışanın ağırlık merkezine 10 cm uzak olan bu damacanalarda çalışana 40 cm uzak olan mesafeye 15 derecelik dönme açısı ile kaldırılmaktadır.



Şekil 1. Çay ocağına damacanadan su doldurma işlemi

Ölçülen NIOSH parametreleri Tablo 3’te verilmiş ve iş analizi değerlendirme formunda yerine yazılarak kaldırma indeksi hem başlangıç hem de varış pozisyonu için sırasıyla 3.7 ve 5.4 olarak hesaplanmıştır. Her iki pozisyon içinde kaldırma indeksi değeri 3’den büyük olduğu için iş çok riskli olarak tespit edilmiştir. Çalışanın gün içinde işlemi tekrarlaması uzun vadede iş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabileceğinden kesinlikle iyileştirme gerektiren bir iş olarak tespit edilmiştir.

İŞ ANALİZİ-ÇALIŞMA KAĞIDI

Çalışanın Adı ve Soyadı: SAMİ JAN		İş Tanımı: ÇALIŞANIN ÇAY SEMAVERİNE SU DOLDURMA İŞLEMİ	
Çalıştığı Bölüm: OTEL-GARSON			
Yapılan İşin Adı: SEMAVERE SU DOLDURMA İŞLEMİ			
Tarih: 18.12.2016			
1.-> ADIM: Verileri ölçünüz ve kaydediniz.			
Yük Ağırlığı (kg)		Ulaşma Mesafesi	
		Başlangıç Varış	
L (Ortalama)	LC (Azami)	H ₀ V ₀	H ₁ V ₁
20KG	23KG	10cm 20cm	40cm 110cm
		Dikey Mesafe	
		Başlangıç Varış	
		D ₀	A ₀ A ₁
		90cm	15 15
		Frekans	
		Kaldırma sayısı/dakika	
		80dak/6	
		Süre (Saat)	
		8 saat	
		Tutma kalitesi	
		Kötü	
2.-> ADIM: Çarpanları belirleyin ve Önerilen Ağırlık Limitini (RWL) hesaplayınız.			
RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM			
Başlangıç		RLW = 23 * 1.0 * 0.84 * 0.87 * 0.95 * 0.35 * 0.95 = 5.3 kg	
Varış		RLW = 23 * 0.63 * 0.90 * 0.87 * 0.95 * 0.35 * 1.0 = 3.7 kg	
3.-> ADIM: Kaldırma İndeksini hesaplayınız.			
Başlangıç		Kaldırma İndeksi = $\frac{\text{Yükün Ağırlığı}}{\text{RWL}} = \frac{20\text{KG}}{5.3\text{KG}} = 3.7$	
Varış		Kaldırma İndeksi = $\frac{\text{Yükün Ağırlığı}}{\text{RWL}} = \frac{20\text{KG}}{3.7\text{KG}} = 5.4$	

Tablo 3. Çay ocağında damacanadan su doldurma işlemi NIOSH iş analizi çalışma kağıdı

İyileştirme çalışması olarak aşağıdaki tavsiyeler önerilmiştir:

- Damacanayı tezgâh seviyesine mekanik olarak çıkarabilecek yüksekliği ayarlanabilen taşıma arabaları kullanılması önerilebilir. Böylece başlangıçta ki dikey mesafe V=60 olabilir.
- Özel tutma yerleri olan bir kelepçe damacanaya geçirilerek tutma kalitesi daha iyi hale getirebilir.
- Çay ocağı tezgahta biraz daha öne çekilerek varıştaki yatay mesafe (H<25) azaltılabilir.
- Çalışan dönme açısı olmadan işi yapabilirse kaldırma indeksi değeri 1.3’e düşebilir ve bu şekilde bu işi az riskli olarak yapabilir.

3.2. Mufrak Bölümünde Tabakların Taşınması

Çalışan 8 saatlik bir çalışmada saatte 1 kere ağırlığı 12 kg olan bulaşık sepetini Şekil 2’de görüldüğü gibi 5m lik mesafeye taşımaktadır. Ellerin yerden yüksekliği 75 cm dir. Bu işlem sırasında ölçülen değerler Tablo 4’de verilmiştir. Erkek çalışan nüfusunun %90’ı için itme işi Snook Tablosu (Tablo 5) kullanılarak hesaplanmış ve kabul edilebilir maksimum yük 26 kg olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Snook ölçüm değerleri

	K	U	M	%	F	P
Bulaşık sepeti taşıma işi	75 cm	50 cm	5m	90	1/60 dak.	60 dakika



Şekil 2. Mutfakta dolu bulaşık sepetini taşıma işi

Yük Taşıma (Erkek) - Kabul Edilebilir Maksimum Yük (kg)																								
K	%	2.1m						4.3m						8.5m						M	P	F		
		6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	6s	12s	1d	2d				5d	30d
90	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20	22	6s	10/d
75	14	19	23	23	26	29	34	13	16	21	21	23	26	30	13	15	18	18	20	23	27	12s	5/d	
111	50	19	25	30	30	33	38	17	20	27	27	30	34	39	17	19	23	24	26	29	35	1d	1/d	
25	23	30	37	37	41	46	54	20	25	33	33	37	41	48	21	24	29	29	32	36	43	2d	30/st	
10	27	35	43	43	48	54	63	24	29	38	39	43	48	57	24	28	34	34	38	45	50	5d	12/st	
90	75	18	23	28	29	32	36	42	16	19	25	25	28	32	37	17	20	24	24	27	30	30d	2/st	
79	50	23	30	37	37	41	46	54	20	25	32	33	36	41	48	22	26	31	31	35	39	8st	1/var	
25	28	37	45	46	51	57	67	25	30	40	40	45	50	59	27	32	38	38	42	48	56			
10	33	43	53	53	59	66	78	29	35	47	47	52	59	69	32	38	44	45	50	56	65			

Yük Taşıma (Kadın) - Kabul Edilebilir Maksimum Yük (kg)																							
K	%	2.1m						4.3m						8.5m						M	P	F	
		6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	6s	12s	1d	2d	5d	30d	8st	6s	12s	1d	2d				5d
90	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16	16	6s	10/d
75	13	14	15	15	16	16	21	11	12	15	15	16	21	12	13	14	14	14	14	19	19	12s	5/d
111	50	15	16	18	18	18	25	12	13	18	18	18	24	14	15	16	16	16	16	22	22	1d	1/d
25	17	18	20	20	21	21	28	14	15	20	20	21	21	28	15	17	18	18	19	19	25	2d	30/st
10	19	20	22	22	23	23	31	16	17	22	22	23	31	17	19	20	20	21	21	28	5d	12/st	
90	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19	19	30d	2/st
75	15	17	18	18	19	19	25	11	13	16	16	17	23	14	15	16	16	17	17	23	23	8st	1/var
79	50	17	19	21	21	22	29	13	15	19	19	20	26	16	17	19	19	20	20	26	26		
25	20	22	24	24	25	25	33	15	17	22	22	22	30	18	19	21	22	22	22	30	30		
10	22	24	27	27	28	28	37	17	19	24	24	25	33	20	21	24	24	25	25	33	33		

K : Yükün taşınırken ellerin (kavrama) yerden yüksekliği (cm) dirsekler [79cm = 90° bükülmüş, 111cm = düz]
M : Taşıma mesafesi (m) [yükle beraber yürüme]
% : Yüzdük dilim [toplamun bu görevi güvenli olarak gerçekleştirebilen yüzdesi]
P : Periyot (süre/tekrar) [her bir tekrar arası geçen süre]
F : Frekans (sayı/süre) [birim sürede tekrar sayısı]

Tablo 5. Mutfakta dolu bulaşık sepetini taşıma işi Snook tabloları kabul edilebilir maksimum yük hesabı

Çalışanın bu yükü taşımasında herhangi bir risk yoktur. Yükün ağırlığı 12 kg’dır. Snook analizi sonucuna göre çalışan 26kg ya kadar yük taşıyabilir. Genede iyileştirme olarak sepeti taşıması için el ile itilebilen tekerlekli bir taşıma aracı kullanması önerilir

4. Sonuç

Bu çalışmada konaklama sektöründe faaliyet gösteren bir butik otelin mutfak ve çay ocağı çalışanları için NIOSH yöntemi ve Snook tabloları kullanılarak ergonomik risk analizi yapılmış ve iyileştirme önerileri sunulmuştur. Sektörün bu konuda iyileştirme faaliyetlerine ihtiyacı olduğu açıkça görülmektedir. NIOSH (2014) “Perakende sektöründe çözüm önerileri” kitapçığında yapılan analiz ve öneriler gibi, Türkiye şartları ve Türk nüfusunun antropometrik özellikleri göz önüne alınarak konaklama sektöründe çalışanlar için ergonomik risk analizleri ve çözüm önerileri kitapçıkları hazırlanmalıdır. Bu çalışmanın sektördeki tüm market ve süpermarketlere örnek olmasını temenni ederiz.

5. Referanslar

Akkale, E.C., 2014. Elle Taşıma İşlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliğinin NIOSH Kaldırma Denklemi İle İncelenmesi. T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, <https://www.csgb.gov.tr/media/2014/elifcerenakkale.pdf>

Anderson, V.P., 2015. Ergonomic solutions for retailers: prevention of material handling injuries in the grocery sector. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease

Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2015-100.

CDC Centers for Disease Control and Prevention, 2013. About NIOSH. <http://www.cdc.gov/niosh/about.html>

Ciriello, V.M., Snook, S.H., 1978. The effects of size, distance, height, and frequency on manual handling performance. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 22:318–22. 15.

Coşkun, M. B., Sağıroğlu, H., Ergizel, N., 2015. İş İstasyonlarının Ergonomik Riskinin NIOSH Yöntemi ile Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3) ÖS: Ergonomi 2015, 339-345.

Hignett, S., 1998. Ergonomics. In: Pitt-Brooke, J., Reid, H., Lockwood J., and Kerr, K. (Eds.) Rehabilitation of Movement. Theoretical Basis of Clinical Practice. London: W.B Saunders Company Ltd, 13, 480-486.

Hignett, S., McAtamney, L., 2000. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics, 31, 201-205

OSHA 3192-06N, 2004. Guidelines for Retail Grocery Stores Ergonomics for the Prevention of Musculoskeletal Disorders.

Snook, S.H., 2005. Psychophysical tables: lifting, lowering, pushing, pulling, and carrying. In: Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick H, editors. The handbook of human factors and ergonomics methods. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Snook, S.H., Irvine, C.H., Bass, S.F., 1970. Maximum weights and work loads acceptable to male industrial workers. A study of lifting, lowering, pushing, pulling, carrying, and walking tasks. American Industrial Hygiene Association Journal, 31(5),579–86.

TÜROFED Turizm Raporu, 2017. http://dosya.turizmguncel.com/2017_rapor.pdf

Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A., 1994. Applications Manual For The Revised NIOSH Lifting Equation. 94-110, Cincinnati.