

Spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin fiziksel aktivitelere katılmaya etkileri: Kanada verilerine dayanılarak yapılmış bir ampirik çalışma*

Nazmi Sari

Saskatchewan Üniversitesi, Ekonomi Bölümü, Saskatoon, Kanada

e-posta: Nazmi.Sari@usask.ca

ORCID: 0000-0002-6509-5499

Özet

Sağlık ekonomisi ve spor ekonomisi yazınında düzenli fiziksel aktivite yapmanın faydaları etraflı şekilde tartışılmaktadır. Her ne kadar bu literatür aktif hayat tarzının bireylerin sağlık ve esenliklerini pozitif yönde etkilediğini, sağlık hizmet kullanımını azalttığını ve çalışanların üretkenliklerini ve ücretlerini artırdığını göstermesine rağmen, bireylerin fiziksel aktivitelere katılma oranları, gelişmiş ülkelerde oldukça düşük seviyelerde seyretmektedir. Fiziksel aktivitelere düşük düzeyde olan katılımı artırmak amacıyla, politika yapıcılar değişik politika uygulamalarını hayata geçirmişlerdir. Bu politikalar arasında önemli ölçüde kaynak gerektiren uygulama, spor ve aktivite merkezlerinin yaygınlaştırılması yönünde atılan adımlardır. Bu uygulamanın başarılı bir araç olup olmadığını araştırmak amacıyla, bu çalışma spor ve aktivite merkezlerinin yaygınlığının, bireylerin değişik aktivitelere katılma eğilimlerini (ev egzersizleri, koşu, egzersiz dersleri, ağırlık çalışma, yürüyüş, bisiklet, yüzme) ne denli etkileyeceğini araştırmayı amaçlamaktadır. Kanada verileri kullanılarak, sayma veri regresyon teknikleri yoluyla, bu konu çalışmamızda ele alınmıştır. Çalışmanın sonuçları, bireylerin iş yerlerinde fiziksel aktivite merkezlerinin olması ile, bu yazıda araştırılan fiziksel aktivitelere katılma olasılıkları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Fakat benzer bir ilişki, aktivitelere katılma sıklığı açısından görülmektedir. Bu sonuçlardan farklı olarak, bireylerin evlerine yakın aktivite merkezlerinin sayısındaki artış, her türlü fiziksel aktiviteye katılmayı aynı şekilde etkilememektedir. Örneğin koşu, ev egzersizleri ve egzersiz dersleri için bu merkezlerin yoğunluğunun etkisi görülmezken, diğer aktivite tarzlarına katılma olasılığını veya ilgili aktiviteye katılanlar arasında katılma sıklığını etkilediği görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçları kullanılan verilerin ve buna bağlı olarak ilgili araştırma yönteminin olası sınırlılıkları göz önünde tutularak değerlendirilmelidir. Kuşkusuz bu konunun

* Submitted/Geliş: 03.02.2022, Accepted/Kabul: 14.03.2022

alternatif araştırma tasarımları kullanılarak tekrar ele alınması, mevcut sağlık ve spor ekonomisi yazınına katkı sağlaması açısından da ayrıca önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: fiziksel aktivite; spor ve fiziksel aktivitelere katılım; sağlık ve spor ekonomisi; spor merkezlerine uzaklık; sayma veri regresyon teknikleri; Kanada

JEL kodları: I12; Z28; C25

1. Giriş

Düzenli fiziksel aktivite yapmanın bireylerin sağlıklarına pozitif etkileri akademik yazında bir süredir tartışılan konulardandır. Bu literatür aktif hayat tarzının bireylerin sağlık ve esenliklerini etkilediği (Humphreys vd., 2014; Warburton vd., 2006; Sari & Lechner, 2015; U.S. Department of Health and Human Services, 1996) ve bu yolla bireylerin sağlık hizmet kullanımlarını da azalttığını göstermektedir (Fisher vd., 2015; Sari, 2009; 2010; 2011a; 2011b; 2014; Humphreys vd., 2014). Buna ek olarak aynı literatür çalışanların üretkenliklerini ve ücretlerini artırdığı (bkz Barron vd., 2000; Lechner, 2009; Lechner, 2015; Lechner & Sari, 2015), ayrıca hastalık izni alma oranlarını da önemli ölçüde azalttığı (Proper vd., 2006) iddia edilmektedir.

Aktif hayat tarzının yukarıda kısaca anılan etkileri yaygın şekilde bilinmekle birlikte, bireylerin fiziksel aktivitelere katılma oranları gelişmiş ülkelerde oldukça düşük seviyelerde seyretmektedir. Örneğin Kanada'lı 12-17 yaş arasındaki çocukların yüzde 25'i haftada ortalama 30 saat, yüzde 33'ü ortalama 20-30 saat aktif olmayan aktivitelere zaman geçirmektedirler (Statistics Canada, 2006). Diğer yaş gruplarındaki durum da çocuklardan çok farklılık göstermemektedir. 25-55 yaş grubunda olan yetişkinlerin yüzde 66'sı, fiziksel aktivitelere katılmaları açısından, *Kanada Fiziksel Aktivite Protokolunda* önerilen aktivite seviyesinin altında kaldıkları belirtilmektedir (Public Health Agency of Canada, 2006).

Kanada ve diğer gelişmiş ülkelerde, fiziksel aktivitelere katılma oranının istenilen seviyenin altında kalması, politika yapımcıların bu konuya eğilmelerini, değişik politika araçları geliştirerek bireylerin aktivite sevdiklerini artırmaya çalışmalarını sağlamıştır. Buna paralel olarak Kanada'da bir önceki Muhafazakar Hükümet çocukların fiziksel aktivitelere katılmasını teşvik etmek için, düzenli spor ve fiziksel aktivite programlarına katılan çocukların ailelerine vergi iadesi vermeyi yürürlüğe koymuştur. İlk bakışta makul gibi görünen bu politika daha önceki çalışmalarda da gösterildiği üzere başarısız olmuş (Nguyen & Grodendorst, 2012), ve şu anki Liberal Hükümet tarafından yürürlükten kaldırılmıştır. Federal hükümetin makro politikalarına ek olarak yerel hükümetler daha mikro düzeyde politika geliştirmekte olup zaman zaman küçük değişiklikler ile aktif hayat tarzının norm olmasını sağlamaya çalışmışlardır. Bu politikaların en yaygın örneği bisiklet yollarıdır. Bazı Kuzey Avrupa şehirlerinde olduğu üzere bisiklet yolu uygulaması

Kanada'nın değişik şehirlerinde de son yıllarda yaygınlaşmıştır. Örneğin Saskatoon'da en son belediye seçimlerini kazanan aday var olan bisiklet yol uygulamasını genişletip şehir merkezindeki ana yol hatlarında da bisiklet yollarına yer vermiştir. Bisiklet yollarına ek olarak, hem gelişmiş ülkelerde hem de Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere, spor merkezleri, yürüyüş yolları ve parklar yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bu uygulamaların önemli ölçüde kaynak gerektirdiği düşünüldüğünde, bu ve benzeri politikaların ne denli başarılı olabileceğini araştırmak çalışılmaya değer bir konudur. Bu konuda yapılacak çalışmalar politika yapıcılara yol göstermesi açısından anlamlı olup, eldeki kıt kaynakların en etkin kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Bu gereklilikten hareketle, bu çalışma spor ve aktivite merkezlerinin yaygınlığının bireylerin aktivitellere katılma eğilimlerini ne denli etkileyeceğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla Kanada verileri kullanılarak sayma veri (count data) regresyon teknikleri yoluyla bu konu çalışılacaktır. Bu veriler ve ilgili regresyon teknikleri bir sonraki bölümde kısaca ele alınacaktır. Çalışmanın diğer bölümleri ampirik verilerden elde edilen regresyon sonuçlarını ve bu sonuçların yansımalarını tartışacaktır.

2. Veri kaynakları ve öncelikli değişkenler

Yazının bu bölümünde öncelikle kullanılan veri kaynakları kısaca özetlenecek, bunu takiben belli başlı değişkenlere dair detaylar verilecektir. Kullanılan tüm değişkenler yerine sadece spor ve fiziksel aktivitelerle ilgili değişkenler ve bunlara ilişkin özet istatistiksel bilgiler yine yazının aşağıdaki bölümünü takiben sunulacaktır.

2.1. Kullanılan veri kaynakları

Bu çalışmada iki ayrı veri kaynağından yararlanılacaktır. Birinci veri tabanı Kanada'da düzenli olarak toplanan Kanada Halk Sağlığı Anketinin (Canadian Community Health Survey) 2007 yılında toplanan versiyonudur. Kanada Halk Sağlığı Anketi (KHSA) 2001 yılından itibaren her iki yılda bir defa toplanmaktadır. KHSA, 2007 yılından itibaren her yıl toplanmaya başlanmıştır. KHSA 2007 ve önceki versiyonlar 100 bin bireyden toplanan çok geniş ve kapsamlı sağlık (sağlık hizmeti kullanımı, bireylerin kronik hastalıkları ile ilgili detaylar, bireysel sağlık algılama ölçeği), ekonomik ve demografik sorulardan oluşmaktadır. Ankete katılan bireylerin yaşadıkları lokasyonlar posta kodları düzeyinde ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Özellikle kentsel bölgelerde posta kodları çok küçük bir alanı gösterdiği için bireylerin yaşadıkları lokasyonların spor ve fiziksel aktivite merkezlerine uzaklıklarının çok net bir şekilde hesaplanması mümkündür. Bu bilgilere ek olarak, ankette sağlık davranışları (diet, sigara ve içki tüketimi, fiziksel aktivitelere katılım) ile ilgili detaylı sorular da yer almaktadır. Bu çalışma için

kullanılacak fiziksel aktivitelere katılıma dair katılma sıklığı, süresi ve çalışılan iş yerlerinde spor ve egzersiz merkezleri olup olmadığı gibi bilgiler yer almaktadır.

KHSA 2007 anketine ek olarak kullanılacak ikinci veriler *Enhanced Points of Interest* (EPOI) veri tabanından yararlanılarak oluşturulacaktır. EPOI Kanada'nın tüm bölgelerini kapsayan bir veri tabanı olup 1,6 milyon iş yeri, spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin GPS lokasyonlarını göstermektedir. Bu veri tabanında 2002, 2004-2010 yıllarındaki ilgili merkezlerin isim, adres ve GPS lokasyonları (enlem ve boylam) yer almaktadır.

2.2. Öncelikli değişkenler

2.2.1. Spor ve egzersizlere katılma

Spor ve fiziksel aktivitelere katılmaya dair çok kapsamlı ve detaylı sorular, KHSA anketlerinin her birine, bu anket serisi başladığından bu yana eklenmiştir. Her KHSA anketinde, 24 değişik spor ve fiziksel aktiviteye deneklerin son 3 ay içerisinde katılıp katılmadığı sorulmuş olup, bu soruya pozitif cevap verenlere takip eden sorular sorulmaktadır. Takip eden sorularda her spor ve egzersiz için son 3 ay süresince ortalama ne sıklıkla (sıklık) ve ne kadar uzun süre (yoğunluk) ilgili aktivitelere katıldıkları sorulmuştur. İlgili aktiviteye katılma yoğunluğu için deneklerin 4 seçenekten (1-15 dk; 16-30 dk; 31-60 dk; 1 saatten daha uzun) birisini seçmeleri istenmiştir.

Bu sorulara verilen cevaplar kullanılarak deneklerin 3 aylık katılma sayıları yerine haftalık ortalama kaç defa ilgili aktivitelere katıldıkları hesaplanmıştır. Üç aylık veri yerine haftalık bazda bu değişkenin hesaplanmasının gerekçesi kuşkusuz fiziksel aktivite protokollerinin önerdiği egzersiz miktarının haftalık olarak önerilmesidir. Şu an için önerilen aktivite miktarı orta düzey zorluk ve yoğunluk gerektiren spor ve fiziksel aktivitelerin en az 30 dk olmak üzere haftanın çoğunluğunda veya tercihen her gününde yapılması yönündedir (Pate vd., 1995; Haskell vd., 2007). Bu amaçla hesaplanan aktivite sıklık değişkeni ondalık sayı olduğunda en yakın tam sayıya yuvarlanarak ilgili değişken sayma verisine dönüştürülmüştür. Bu değişken kullanılarak haftalık spor ve egzersizlere katılma sıklığı yazının ilerleyen bölümlerinde her aktivite için paylaşılacaktır.

2.2.2. Spor ve fiziksel aktivite merkezleri

Bireylerin bu tesis ve merkezlere ulaşmalarına dair veri ve değişkenleri oluşturmak için iki türlü değişken yaratılmıştır. Birinci değişken bu merkez ve tesislerin iş yerlerinde olup olmadığını ölçmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu konuda KHSA 2007 anketinde ilgili soru olduğu için bu değişken KHSA veri kaynağı kullanılarak elde edilmiştir.

Yine aynı amaçla yaratılan ikinci değişken grubu bu merkez ve tesislerin bireylerin yaşadıkları mekanlara yakınlığı düşünülerek oluşturulmuştur. Daha önce belirtildiği üzere, hem bu tesislerin hem de ankete katılanların (posta kodları yoluyla) GPS lokasyonlarını belirlemek, dolayısıyla bireylerin GPS lokasyonlarından belli uzaklıktaki tesis ve merkezlerin sayılarını belirlemek mümkündür. Bu amaçla ankete katılanların yaşadıkları mekanlara 2 km uzaklıktaki yüzme havuzlarının, spor ve fiziksel aktivite merkez ve tesislerin sayıları hem 2007 yılı hem de bir önceki yıl için hesaplanmıştır. Bu iki yıldaki yüzme havuz ve tesis sayıları arasındaki fark hesaplanarak yeni açılan merkez ve tesis sayıları hesaplanmıştır. Bu amaçla hem yeni yüzme havuz tesisleri hem de spor ve aktivite merkez ve tesisleri olmak üzere iki değişken oluşturulmuştur. Bu değişkenler takip eden bölümlerde tartışılacak regresyon modellerinde kullanılmıştır.

Yeni tesis, merkez ve yüzme havuz sayılarını ölçen değişken grubunun oluşturulmasında bir önceki bölümde bahsedilen iki veri kaynağına ek olarak Posta Kodu Dönüştürme Dosyası (Postal Code Conversion File - PCCF) kullanılmıştır (Statistics Canada, 2007). Her ne kadar KHSA anketine katılan bireylerin posta kod bilgileri olsa da, bu bilgi tek başına bireylerin GPS lokasyonlarını belirlemek için yeterli değildir. Bireylerin GPS lokasyonlarını belirlemek için PCCF dosyası kullanılmıştır. Bu dosya Kanada'daki her posta kodunun ilgili GPS lokasyonunu içermektedir. Fakat PCCF dosyasındaki GPS lokasyonlar daha çok kentsel kesimlerde güvenilir olmakla birlikte, büyük nüfus merkezlerinin dışına çıkıldığında güvenilirliğini önemli ölçüde yitirmektedir. Kanada'nın coğrafik büyüklüğü ve nüfus yoğunluğunun ne denli seyrek olduğu düşünüldüğünde, kırsal kesimlerdeki posta kodların çok daha geniş alanı kapsadıkları, dolayısıyla bu yöreler için PCCF dosyasının güvenilir GPS lokasyonları sunmadığını anlamak çok güç değildir. Bu gerekçe ile bu çalışmada, KHSA anketine katılanların tamamı yerine, sadece büyük nüfus merkezlerinde yaşayan altgrup kullanılacaktır. Bu detaylar takip eden bölümde tartışılacaktır.

2.3. Kullanılacak örnek çalışma

Bu çalışma için KHSA 2007 anketine katılan tüm bireyler yerine sadece belli lokasyonlarda yaşayan, yetişkin anket katılımcılarından oluşan bir örnek çalışma oluşturulmuştur. Bu örnek çalışma grubunu oluşturmak için 18-59 yaş arasında olup kentsel nüfus merkezlerinde (50 bin ve üzeri nüfusu olan) yaşayan KHSA katılımcılar seçilmiştir. Üst yaş sınırı 59 seçilerek emeklilik dönemine yakın veya emekli olan grubun çalışmaya dahil edilmemesi amaçlanmıştır. Buna ek olarak posta kod bilgileri olmayanlarla yürüme konusunda sıkıntısı olan anket katılımcılar da çalışmaya dahil edilmemiştir.

KHSA anketinin herkes tarafından erişilebilen veya sadece sınırlı kullanıcıya açık (proje bazlı başvuru ve onay almak yoluyla) olmak üzere iki versiyonu mevcuttur. Kamuya açık versiyon anket katılımcıların kimliklerini gizli tutmak için bazı değişkenleri içermemektedir. Örneğin bireylerin ev adresleri posta kodları yoluyla tespit edilebileceği için, posta kodu bilgileri bu versiyonda mevcut değildir. Posta kodu bilgilerini de bu çalışmada kullanabilmek için, KHSA'nın Kanada İstatistik Kurumu Saskatchewan Araştırma Veri Merkezi'nde (SKY-RDC) erişilen versiyonu kullanılmıştır.

3. Spor ve egzersizlere katılma

Bir önceki bölümde tartışılan spor ve egzersizlere katılma oran ve sıklığına ilişkin değişkenler kullanılarak Kanada'nın tamamı, kentsel/metropol şehir merkezleri ve kırsal kesimler için ayrı ayrı spor ve egzersizlere katılma oranı ve sıklıkları Tablo 1 ve Tablo 2'de sırasıyla gösterilmiştir. Tablo 1 fiziksel aktivitelere katılma oranlarını her aktivite tarzı için ayrı ayrı gösterirken, Tablo 2 ilgili aktivitelere katılanlar arasında haftalık katılma sıklığını göstermektedir.

Tablo 1'de gösterildiği üzere 18-59 yaş grubunda olan Kanada'luların yüzde 50'sinden fazlası haftada en azından bir defa egzersiz amaçlı yürüyüş yapmaktadır. Yürüyüşten sonra en fazla katılım olan diğer aktiviteler sırasıyla ev egzersizleri, bahçe işleri, ağırlık çalışma, koşu, bisiklete binme, egzersiz dersleri, ve yüzmedir. En fazla rağbet gören sekiz aktiviteye katılma oranı % 51 ile % 5 arasında değişmekte olup, bunların dışında kalan aktivitelere katılma oranı % 2,5'dan daha azdır.

Düzenli olarak en azından haftada bir defa ilgili aktivitelere katılan 18-59 yaş grubu Kanada'lular arasında, ortalama haftada kaç defa ilgili fiziksel aktiviteye katıldıkları Tablo 2'de gösterilmektedir. Bu tablodaki verilerden görüldüğü üzere, bu yaş grubu, aktivitelerin büyük bir kısmına haftalık ortalama iki defa katılmaktadırlar. Tablo 1'de görüldüğü üzere yürüyüş ve ev egzersizleri tüm aktiviteler arasında en popüler fiziksel aktivite tarzı olup, bu aktivitelere haftalık katılma oranları sırasıyla 3 ve 3,5 defadır. İki tablodan da görüldüğü üzere bireylerin aktivite tercihleri arasında önemli bir farklılıklar göze çarpmaktadır.

Tablo 1

18-59 yaş grubu Kanada nüfusunun spor ve fiziksel aktivitelere katılma oranı

Aktiviteler	Kanada		Büyük kentsel ve metropol bölgeler		Büyük kentsel bölgelerin dışında kalan yerler	
	%	S.E	%	S.E	%	S.E
Yürüyüş	50,90	0,34	50,64	0,43	51,67	0,45
Ev egzersizleri	21,86	0,27	22,02	0,34	21,40	0,37
Bahçe işi	17,65	0,23	14,65	0,28	26,52	0,40
Ağırlık çalışması	12,18	0,22	13,13	0,27	9,40	0,27
Koşu	9,76	0,20	10,64	0,26	7,17	0,23
Bisiklet	7,38	0,17	7,33	0,21	7,56	0,25
Egzersiz dersleri	5,65	0,15	6,25	0,20	3,86	0,16
Yüzme	5,12	0,14	4,99	0,17	5,53	0,22
Dans	2,00	0,09	2,11	0,12	1,66	0,11
Hokey	1,78	0,09	1,74	0,11	1,90	0,12
Golf	1,52	0,07	1,42	0,09	1,83	0,11
Basketbol	0,98	0,07	1,12	0,09	0,57	0,07
Balık tutma	0,90	0,05	0,56	0,05	1,91	0,11
Beyzbol	0,79	0,05	0,66	0,06	1,19	0,10
Paten	0,64	0,05	0,70	0,07	0,45	0,06
Tenis	0,59	0,05	0,69	0,07	0,28	0,05
Buz pateni	0,50	0,04	0,47	0,05	0,60	0,05
Kayak	0,42	0,05	0,37	0,06	0,56	0,07
Voleybol	0,42	0,04	0,38	0,05	0,54	0,07
Futbol	0,36	0,04	0,39	0,05	0,25	0,05
Bovling	0,30	0,03	0,27	0,03	0,39	0,05
Diğer # 1	0,71	0,05	0,73	0,06	0,67	0,08
Diğer # 2	0,11	0,02	0,11	0,02	0,10	0,02
Diğer # 3	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02

Not: S.E ilgili değişkenin standard hatasını göstermektedir. Diğer # 1, Diğer # 2, ve Diğer # 3 burada listelenen aktivitelerin dışında olup en sıklıkla katılan 3 aktiviteye katılma bilgisini içermektedir.

Kaynak: KHSA (2007)

Tablo 2

18-59 yaş grubu Kanada nüfusunun spor ve fiziksel aktivitelere haftalık katılma sıklıkları

Aktiviteler	Kanada		Büyük kentsel ve metropol bölgeler		Büyük kentsel bölgelerin dışında kalan yerler	
	Ortalama	S.D	Ortalama	S.D	Ortalama	S.D
Yürüyüş	3,53	2,50	3,52	2,47	3,56	2,61
Ev egzersizleri	2,99	1,89	2,97	1,88	3,06	1,94
Bahçe işleri	2,27	1,67	2,16	1,61	2,45	1,74
Ağırılık çalışma	2,37	1,42	2,34	1,40	2,48	1,49
Koşu	2,33	1,50	2,31	1,49	2,40	1,56
Bisiklet	2,37	1,80	2,35	1,76	2,44	1,90
Egzersiz dersleri	2,05	1,25	2,04	1,24	2,10	1,30
Yüzme	1,94	1,39	1,91	1,37	2,01	1,45
Dans	1,94	1,51	1,97	1,54	1,84	1,42
Hokey	1,61	1,01	1,65	1,03	1,52	0,97
Golf	1,71	1,13	1,63	0,99	1,90	1,37
Basketbol	2,02	1,47	2,01	1,47	2,08	1,42
Balık tutma	1,63	0,05	1,47	0,85	1,79	1,33
Beyzbol	1,64	1,12	1,61	1,10	1,70	1,16
Paten	2,04	1,50	2,02	1,51	2,16	1,48
Tenis	1,64	0,99	1,66	1,00	1,51	0,86
Buz pateni	1,66	1,22	1,71	1,31	1,55	1,01
Kayak	1,42	0,82	1,31	0,66	1,62	1,02
Voleybol	1,70	1,21	1,73	1,29	1,64	1,00
Futbol	1,77	1,30	1,83	1,34	1,50	1,07
Bovling	1,37	0,81	1,32	0,78	1,48	0,88
Diğer # 1	2,45	1,77	2,47	1,75	2,38	1,84
Diğer # 2	2,17	0,10	2,23	1,73	2,04	1,83
Diğer # 3	1,79	1,31	1,67	1,03	2,07	1,79

Nor: S.D ilgili değişkenin standard sapmasını göstermektedir. Diğer # 1, Diğer # 2, ve Diğer # 3 burada listelenen aktivitelerin dışında olup en sıklıkla katılan 3 aktiviteye katılma bilgisini içermektedir.

Kaynak: KHSa (2007).

Daha önceki spor, fiziksel aktivite ve epidemiyoloji yazınında görüldüğü üzere kent ve kırsal bölgelerde yaşamak yeterli düzeyde fiziksel aktiviteye katılmayı belirleyen faktörler arasında sayılmaktadır (Parks vd., 2003; Martin vd., 2005). Bu farklılıkları gözetmek için iki tabloda da tüm veriler kentsel/metropol bölgeler ve bu bölgelerin dışında kalan bölgeler şeklinde iki gruba ayrılarak verilmiştir. Her iki tablonda son iki sütununda görüldüğü üzere, ilgili aktivitelere katılma oran ve sıklıklarında kent ve kırsal bölgeler arasında önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmektedir. Bu farklılıklar en rağbet gören sekiz aktivite tarzında da görülmektedir.

Çalışmanın takip eden bölümünde daha önce belirtildiği üzere regresyon modeli kullanarak fiziksel aktivite merkez ve tesislerin varlığının fiziksel aktivitelere katılmayı nasıl etkiledikleri araştırılacaktır. Bu analizleri yaparken kent ve kırsal kesim farklılıklarını gözetmek ve iki grubu ayrı ayrı çalışmak, kuşkusuz makul bir yöntemdir. Elimizdeki verilerde kırsal kesimde yaşayan anket katılımcıların GPS lokasyonlarını belirlemekteki güçlüklerden ötürü bu çalışmada, sadece kentsel bölgelerde yaşayan anket katılımcılar çalışmaya dahil edilecektir. Bu iki tabloda gösterilen tüm aktivite tarzlarını çalışmak yerine, sadece en fazla rağbet gören yedi aktiviteye, bu çalışmada yoğunlaşılacaktır. Bahçe işlerinin fiziksel aktivite açısından homojen bir aktivite olarak tanımlanmasındaki güçlüklerden hareketle, regresyon analizlerinde bu aktivite çalışma dışı bırakılacaktır.

4. Kullanılacak ampirik model

Bu bölümde, kullanılacak verilere en uygun regresyon analiz teknikleri sunulup, daha sonra alternatif sayma veriler için geliştirilmiş regresyon tekniklerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için, spesifikasyon testleri ve bu testlerin sonuçları tartışılacaktır.

4.1. Sayma veriler için regresyon teknikleri

Daha önce belirtildiği üzere her yedi fiziksel aktivite için ayrı ayrı aşağıdaki ampirik model ilgili değişkenlerin katsayılarını tahmin etmek için kullanılacaktır.

$$y_i = f(S\beta, X\delta, \varepsilon_i)$$

Bu regresyon modelindeki bağımlı değişken, y_i , her fiziksel aktiviteye haftalık katılma sıklığını göstermektedir. Bağımsız değişkenlerden S ankete katılan deneklerin evlerine 2 km uzaklıkta olan spor, fiziksel aktivite ve yüzme havuzlarının sayısındaki bir yıldan diğer yıla olan değişikliği göstermektedir. Bu iki değişkene ek olarak bireylerin iş yerlerinde spor ve fiziksel aktivite merkezi olup olmadığını gösteren üçüncü bir değişkeni de içermektedir. Bireylerin spor ve fiziksel

aktivitelere katılma sıklığını etkileyebilecek direk faktörleri kontrol etmek üzere yukarıdaki regresyon modeline sosyoekonomik, demografik, sağlık durumu ve bireylerin yaşam tarzlarını etkileyebilecek tüm değişkenler eklenecektir (bu konuya dair kapsamlı tartışma için bkz. Sarı, 2022a). Bu değişkenler bu modelde X matrisi ile belirtilmiştir. Regresyonlarda kullanılan tüm bağımsız değişkenlerin listesi ve her bir değişkenin tanımları Tablo 3’de sıralanmıştır. Yukarıdaki regresyon modelinin sağ tarafına eklenen ε_i gözlemlenemeyen ve modele eklenen diğer değişkenlerden bağımsız olan hata paylarını göstermektedir.

Tablo 3
Regresyonlarda kullanılan tüm bağımsız değişkenler ve tanımları

Değişken adı	Değişkenin tanımı
Yeni aktivite merkez sayısı	Bireylerin evlerine 2 km uzaklıkta olan spor ve aktivite merkez ve tesislerinin sayısındaki değişiklik (2006’dan 2007’ye)
Yüzme havuzu sayısı	Bireylerin evlerine 2 km uzaklıktaki yüzme havuz sayısı (2007 yılı)
İşyerinde aktivite merkezi	İşyerinde aktivite merkezi olup olmadığı
Yaş	Bireyin yaşı
Yaş ²	Bireyin yaşının karesi
Erkek	Cinsiyeti erkek olanlar
Göçmen	Göçmen olup olmadığı
Aborijinal	Aborijinal olup olmadığı
Azınlık	Aborijinal harici başka bir azınlık mensubu olup olmadığı
Aile büyüklüğü	Ailedeki kişi sayısı
Evli	Evli olup olmadığı
Çocuk 5+	Ailede 5 yaş ve üstü kaç çocuk olduğu
Lise	Lise mezunu olup olmadığı
Lise üstü	Üniversite derecesi (4 yıllık) olmayıp lise üstü eğitimi olanlar
Üniversite	Üniversite derecesi ve üstü eğitimi olanlar
Aile geliri	Aile geliri (\$10.000’lik dilimler şeklinde paylaşılan)
Sağlıksız	Sağlık durumu kötü veya çok kötü olanlar
Stres	Kişisel stres seviyesi çok yüksek olanlar
Yaşam memnuniyeti	Yaşamından memnun olanlar
Yaralanma	Son 12 ay içindeki yaralanma (injury) sayısı
Kronik hastalık	Kronik hastalıklarının sayısı
Obez	Obez olanlar (BMI>29,99)
Sigara	Sigara içiyor olmak
Sigara Bırakmış	Sigarayı bırakmış olanlar
Sebze tüketimi	Günlük sebze ve meyve tüketim porsiyonu
İçki	Günlük alkol tüketenler
Bahar	Anketin bahar aylarında yapılmış olması
Yaz	Anketin yaz aylarında yapılmış olması
Sonbahar	Anketin sonbahar aylarında yapılmış olması

Yukarıda gösterilen ekonometrik modelde kullanılacak olan bağımlı değişken haftalık ortalama ilgili fiziksel aktiviteye katılma sayılarını göstermektedir. Bu değişken sayma verisi olduğu için standart, en küçük kareler regresyon (ordinary least square) teknikleri yerine sayma veriler için regresyon (count data regression) modelleri kullanılacaktır. Bu regresyon tekniklerinin ayrıntılı tartışıldığı ve uygulandığı yazılarda belirtildiği üzere bu alanda birden fazla regresyon teknikleri mevcuttur. Bunların içinde en temel method Poisson regresyon yöntemidir. Bu model görece olarak basit olmakla birlikte bu regresyon uygulamasının temel aldığı varsayımlar oldukça sınırlayıcı olup çoğu veri için bu varsayım geçerli değildir. Bu varsayımların başında, bağımlı değişkenin koşullu beklenen değeri ve koşullu varyasyonun birbirlerine eşit olduğu varsayımı gelmektedir. Kuşkusuz bu varsayım çok gerçekçi olmayıp çoğu zaman bir çok veri için ihlal edilmektedir (Cameron & Trivedi, 1998; Long, 1997).

Poisson regresyon tekniğinin bu varsayımından ötürü ortaya çıkan sıkıntıyı gidermek için, Negatif Binomial (NB) regresyon tekniği geliştirilmiş ve sayma verisi için sık sık kullanılmıştır. NB modelinde, Poisson yönteminin gerekli kıldığı yukarıda bahsedilen varsayımı yapmamak için, bağımlı değişkenin koşullu beklenen değeri (λ_i) aşağıdaki regresyon spesifikasyonu ile tanımlanmıştır:

$$\lambda_i = E(y_i|Z) = \exp(Z\theta + \varepsilon_i)$$

Bu regresyon denkleminde matris Z bütün bağımsız değişkenleri göstermekte olup, hata paylarının ($\exp(\varepsilon_i)$) ortalaması 1 ve varyasyonu α olan bir gamma dağılımından geldiği varsayılmaktadır. Bu spesifikasyondan ötürü bağımlı değişkenin koşullu varyasyonu koşullu beklenen değere eşit olmayıp, $\lambda_i(1 + \alpha\lambda_i)$ ibareye eşit olacaktır. Bu ibareden de anlaşıldığı üzere eğer $\alpha = 0$ olursa, Poisson ve NB modelleri birbirinin aynısı olacaktır. Diğer bir deyişle NB modeli tahmin edildikten sonra, $\alpha = 0$ hipotezi test edilerek NB modeli yerine Poisson kullanmanın yerinde olup olmadığı test edilmiş olacaktır.

Yukarıda bahsedilen sorunlara ek olarak, sayma verilerinde bağımlı değişkenin sıfır yoğun olması sıklıkla rastlanır bir başka olgudur. Bu durumda Poisson ve NB modellerine ek olarak Sıfır Değer Ağırlıklı (Zero Inflated) regresyon tekniklerinin kullanılması uygun olacaktır. Biz bu yazıda kullandığımız verilere baktığımızda, bağımlı değişkenin sıfır yoğun olduğunu gözlemlemekteyiz. Tablo 1'de görüldüğü üzere spor ve egzersizlere katılma oranı her aktivite için önemli ölçüde değişmektedir. Aynı durum bu yazıda detaylı olarak incelenecek yedi aktivite içinde geçerli olup, bu aktivitelere katılmayanların oranı % 50 ile % 95 arasında değişmektedir. Bu düzeyde yüksek katılmama oranının getireceği ampirik sorunları gidermek üzere, Sıfır Değer Ağırlıklı regresyon teknikleri arasında en kapsayıcı olan, Sıfır Değer Ağırlıklı Negatif Binomial (SDANB) regresyon yöntemi bu yazıda

kullanılacaktır (bu konuda daha ayrıntılı tartışma için bkz. Greene, 1994; Lambert, 1992; Long, 1997; Sari, 2009).

SDANB modeli hem bağımlı değişkenin ortalama beklenen değeri ile varyasyonunun birbirlerinden farklı olmasını, hem de yüksek oranda ilgili aktiviteye katılmama olasılığını (p_i) ayrıca ele alınıp tahmin edilmesini sağlamaktadır (bu konuda daha detaylı tartışma, teorik ve uygulamalı örnekler için bkz. Cameron & Trivedi, 1998; Greene, 1994; Grootendorst, 1995; Lambert, 1992; Long, 1997; Sari, 2009, 2010; Sheu vd., 2004). Bu regresyon tekniğinde önceki yazılarda da kullanıldığı üzere ilgili fiziksel aktiviteye katılmama olasılığı logit regresyon modeli ile aşağıdaki spesifikasyon kullanılarak tahmin edilecektir.

$$p_i = \frac{\exp(Z\gamma)}{1 + \exp(Z\gamma)}$$

Bu denklemin sağ tarafı lojistik kümülatif dağılım fonksiyonu gösteriyor olup, matriks Z bireylerin aktivitelere katılıp katılmamalarını etkileyebilecek faktörleri içermektedir. Yukarıdaki spesifikasyon yoluyla her birey için tahmin edilecek p_i değerleri kullanılarak bağımlı değişkenin koşullu beklenen değer ve koşullu varyasyonu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$E(y_i|Z) = \lambda_i(1 - p_i)$$

$$Var(y_i|Z) = \lambda_i(1 - p_i)[1 + \lambda_i(p_i + \alpha)]$$

SDANB modeli kapsamında yazılmış olan bu iki ibare detaylı olarak incelendiğinde, diğer sayma veri regresyon tekniklerinin (Poisson, NB, Sıfır Değer Ağırlıklı Poisson) aslında SDANB modelinin spesifik versiyonları olduğu görülmektedir. Şöyleki eğer $\alpha = 0$ ve bütün $p_i = 0$ olması durumunda Poisson, sadece $p_i = 0$ olduğunda NB, veya sadece $\alpha = 0$ olduğunda Sıfır Değer Ağırlıklı Poisson (SDAP) modeli elde edilmektedir. O halde SDANB modeli tahmin edildikten sonra, bu hipotezlerin tek tek test edilmesi yoluyla, hangi modelin seçilip kullanılabileceğine karar vermek mümkün olacaktır. Bu amaçla takip eden bölümde bu hipotez test metodlarına değinilecek, ve elimizdeki veri kullanılarak bu testlerin sonuçları tartışılacaktır.

4.2. Sayma veri regresyon teknikleri için spesifikasyon testleri

Önceki bölümde etraflı olarak tartışıldığı üzere sayma veriler için alternatif regresyon modelleri mevcuttur. Bu regresyon modelleri için geçerli olan varsayımları test etmek amacıyla NB ve SDANB regresyon modelleri her yedi spor ve fiziksel aktivite tarzı için tek tek tahmin edilmiştir. Hem NB hem de SDANB modellerinde α tahmin edilip, $\alpha = 0$ hipotezi her regresyon tahmini için test

edilmiştir. Bütün sonuçlar hem NB hem de SDANB modellerinde, $\alpha = 0$ hipotezinin reddini desteklemektedir. Bu hipotez testleri Poisson veya SDAP modellerinin bu veriler kapsamında uygun olmadığını desteklemektedir. Tablo 4’de bu sonuçlar SDANB modeli için gösterilmektedir. Bu sonuçlardan da anlaşıldığı üzere tahmin edilen α değeri 1 ile 0,096 arasında değişmekte olup istatistiksel olarak sıfırdan farklıdır. Bu durumda uygun olan model NB veya SADNB modellerinden birisidir. Bu iki alternatifi karşılaştırmak için, $p_i = 0$ hipotezinin ayrıca test edilmesi gerekmektedir.

SADNB ile NB modellerini kıyaslamak için ilgili test istatistikleri her model için hesaplanıp Tablo 4’de gösterilmektedir. Her ne kadar $\alpha = 0$ basitce t-istatistiği kullanılarak test edilmekle birlikte, aynı şey $p_i = 0$ hipotezi için geçerli değildir. Bu amaçla Voung tarafından geliştirilmiş olan aşağıdaki V-testi kullanılacaktır (bkz. Voung, 1989).

$$V = \frac{\bar{m}}{s_m/\sqrt{N}}$$

$$m_i = \log Pr_1(y_i|Z; \hat{\Omega}_1) - \log Pr_2(y_i|Z; \hat{\Omega}_2)$$

Yukarıdaki ifadelerde \bar{m} ve s_m m_i ’lerin ortalama değeri ve standard sapmasını, N ise ilgili regresyonda kullanılan gözlem sayısını göstermektedir. Buna ek olarak $\log Pr_1(y_i|Z; \hat{\Omega}_1)$ SADNB modeli ve $\log Pr_2(y_i|Z; \hat{\Omega}_2)$ NB modeli kullanılarak tahmin edilen olasılıkların doğal logaritmik değerlerini, $\hat{\Omega}_1$ ve $\hat{\Omega}_2$ ise bu modellerde kullanılan bağımsız değişkenlerin ilgili model kullanılarak tahmin edilen katsayılarını göstermektedir.

V-test istatistiği asimtotik normal dağılımına uygun olup, tahmin edilen \bar{m} ’in pozitif veya negatif olmasına bağlı olarak pozitif veya negatif değer alacaktır. Eğer hesaplanan V-test değeri, kullanılacak kritik değerden (t_a) daha büyük olursa NB yerine SADNB modeli, veya kullanılacak kritik değer negatif değerinden ($-t_a$) küçük olursa SADNB yerine NB modeli tercih edilecektir. Bu iki kırık değer arasında kalması durumunda ise, iki modelden hangisinin tercih edilmesi gerektiğine ilişkin bir karar verilemeyeceğini göstermektedir.

Yukarıda tartışılan V-test istatistiği SADNB ve NB modelleri tahmin edilerek hesaplanmış olup Tablo 4’de her bağımlı değişken için ayrı ayrı gösterilmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşıldığı üzere bütün spor ve fiziksel aktivite değişkenleri için ilgili V-test istatistiği pozitif olup 9,2’den daha büyük değer almaktadır. Bu sonuçlar kuşkusuz yaygın olarak kabul gören kritik değerden (1,96) oldukça büyüktür. Dolayısıyla bütün spor ve fiziksel aktivite regresyon modellerinde SADNB regresyon tekniğinin diğer alternatif tekniklere tercih edilmesi gerekmektedir.

Table 4
Spesifikasyon testi

Bağımlı değişken	SADNB veya SADP		SADNB veya NB	
	Tahmin edilen α değeri	t-istatistiği	V-testi	p-değeri
Yürüyüş	0,406	27,60	23,35	0,00
Ev egzersizleri	0,245	13,19	27,07	0,00
Ağırlık çalışma	0,067	3,80	23,87	0,00
Koşu	0,270	7,42	20,00	0,00
Bisiklet	0,756	6,83	13,11	0,00
Egzersiz dersleri	0,096	2,63	14,50	0,00
Yüzme	1,010	3,76	9,21	0,00

Not: SADNB: Sıfır Ağırlık Değerli Negatif Binomial model; NB: Negatif Binomial model; SADP: Sıfır Ağırlık Değerli Poisson model; V-testi: Vuong test.

5. Ampirik bulgular

Bir önceki bölümde tartışıldığı üzere ve daha önce üzerinde ayrıntılı durulacağı belirtilen yedi spor ve fiziksel aktivite değişkenleri için kullanılması uygun olan regresyon yöntemi SADNB'dir. Bu regresyon tekniği ile tahmin edilen sonuçların özeti Tablo 5'te gösterilmektedir. Tablo 5 spor ve fiziksel aktivite merkezlerine dair bağımsız değişkenlerin, ilgili aktiviteye katılma sıklığı ve katılma olasılığına etkilerini gösteren katsayıların tahmin edilen değerlerini içermektedir. Her spor ve fiziksel aktivite için bu grup bağımsız değişkenlere ek olarak sosyo ekonomik, demografik, sağlık ve sağlıklı hayat tarzı gibi faktörleri içeren bağımsız değişkenlerde bütün regresyonlara eklenmiştir. Bu değişkenlerin tahmin edilen katsayılarını gösteren regresyon sonuçları bu yazının ekinde sunulmuştur (bkz. Tablo E.1 ve Tablo E.2). Bu sonuçlar incelendiğinde bu değişkenlerin etkileri spor ve egzersizler arasında farklılıklar göstermekle birlikte büyük ölçüde önceki yazında sunulan sonuçlarla örtüşmektedir (bu konuda karşılaştırma için bkz. Cerin & Leslie, 2008; Downward vd., 2014; Kaplan vd., 2001).

Tablo 5
SADNB regresyonlarıyla tahmin edilmiş spor ve aktivite merkezlere ilişkin
değişkenlerin katsayıları

	Yürüyüş	Ev egsersizleri	Ağırlık Çalışma	Koşu	Bisiklet	Egsersiz dersleri	Yüzme
<u>Yeni aktivite merkez sayısı</u>							
NB	0,0090* (0,01)	-0,0067 (0,19)	-0,0042 (0,43)	-0,0061 (0,36)	0,0266* (0,02)	-0,0170 (0,16)	-0,0245 (0,21)
Logit	0,0025 (0,84)	-0,0011 (0,87)	0,0336* (0,02)	0,0299 (0,11)	0,0256 (0,25)	0,0133 (0,53)	0,0329 (0,36)
<u>Yüzme havuzu sayısı</u>							
NB							0,104* (0,04)
Logit							-0,051 (0,54)
<u>İşyerinde aktivite merkezi</u>							
NB	-0,0885* (0,00)	-0,0569* (0,02)	0,0048 (0,88)	0,0168 (0,68)	-0,0384 (0,49)	0,0383 (0,50)	-0,0227 (0,78)
Logit	0,299* (0,00)	0,373* (0,00)	0,446* (0,00)	0,494* (0,00)	0,309* (0,00)	0,283* (0,00)	0,430* (0,00)

Not: Katsayıların istatistiksel anlamlılığını ölçmek için hesaplanan p-değerleri parantez içinde verilmiştir. * ile gösterilen katsayılar istatistiksel olarak p<0,05 seviyesinde anlamlıdır.

Bir önceki bölümde tartışıldığı ve ek tablolarda (bkz. Tablo E.1 ve Tablo E.2) gösterildiği üzere SADNB regresyon sonuçları logit ve NB olmak üzere her bağımsız değişken için iki ayrı tahmin edilen katsayı sunmaktadır. Bu katsayılar logit modelinde ilgili aktiviteye katılmama olasılığını gösterirken, NB modelinde ilgili aktiviteye katılanlar arasında katılma sıklığını göstermektedir. Diğer bir

deyişle aynı bağımsız değişkenin logit ve NB modelinden elde edilen katsayılarının işaretleri, bağımlı değişken ile farklı yönlü ilişkiye tekabül etmektedir. Aynı bağımsız değişkenin iki tahmin edilen katsayılarının da aynı yönde ilişkiyi göstermesini sağlamak için, logit modelindeki katsayıların tahmin edilen değerlerinin işaretlerinin ters yönlü değiştirilmesi gerekmektedir. Böylelikle katsayılarının işaretleri aynı olması durumunda, her bağımsız değişkenin bağımlı değişkenle olan ilişkisi logit ve NB modellerinde aynı yönlü olacaktır. Sonuçların bu şekilde yorumlanabilmesi için, logit katsayılarının işaretleri tersine çevrilerek Tablo 5’de listenilmiştir. Böylelikle pozitif veya negatif işaretli katsayılar logit ve NB sonuçlarında aynı yönlü ilişkiyi yansıtmaktadır.

Tablo 5’te görüldüğü üzere spor ve fiziksel aktivite merkezlerine dair iki farklı değişken her modelde kullanılmıştır. İlk değişken bireylerin evlerine 2 km uzaklıkta olan spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin bir önceki yıla göre değişen sayıları hesaplanarak yaratılmıştır. Buna ek olarak yine bireylerin evlerine 2 km uzaklıkta olan yüzme havuzlarının sayıları da ayrıca hesaplanıp yüzme aktivitesinin bağımlı değişken olduğu regresyona eklenmiştir. Bu değişkenler oluşturulurken 2 km yerine, 1 km veya 5 km uzaklıktaki spor ve aktivite merkezleri de hesaplanıp regresyon modellerinde kullanılmıştır. Bu alternatif değişkenler kullanılarak elde edilen sonuçlar ile Tablo 5’te sunulan sonuçlar arasında kayda değer bir farklılık olmadığı, sonuçların aynı tutarlılığı içerdiği gözlenmiştir. Yine Tablo 5’de görüldüğü üzere yukarıda anılan değişkenlere ek olarak ikinci bir değişken bu modellerde kullanılmıştır. Bu değişken bireylerin iş yerlerinde fiziksel aktivite merkezlerinin olup olmadığını ölçmek üzere yaratılmıştır.

Tablo 5 incelendiğinde, özellikle spor ve fiziksel aktivite merkezlerin bireylerin evlerine olan yoğunluğundaki değişikliğin etkisi, bütün modellerde istatistiksel olarak anlamlı (statistically significant) bir sonuç vermemektedir. Bu değişkenin sadece yürüyüş, ağırlık çalışma ve bisiklet aktivitelerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, diğer fiziksel aktivite tarzları (ev egzersizleri, koşu, egzersiz dersleri) için belirgin bir etkisi olmadığı bu sonuçlardan gözlemlenmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde ettiğimiz bu üç aktiviteye olan etkiler pozitif yönlü olup, spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin yoğunluğunun değişmesi, bireylerin bu aktivitelere katılma olasılığını (ağırlık çalışma) veya bu aktivitelere katılanlar arasında katılma sıklığını (yürüyüş, bisiklet) artırdığı görülmektedir. Bu sonuçlara ek olarak yüzme havuzlarının bireylerin evlerine yakın olması bireylerin yüzmeye katılma sıklığını da artırmaktadır.

Tablo 5’te verilen sonuçlar ikinci değişken (iş yerlerinde spor ve fiziksel aktivite merkezi olması) açısından incelendiğinde elde edilen sonuçların istatistiksel olarak bütün regresyon modellerinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar gösterdiği üzere, iş yerlerinde aktivite merkezlerinin olması ve bireylerin ilgili aktiviteye katılma olasılığı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Bütün modellerde

(logit regresyon sonuçları) tahmin edilen katsayı birbirine yakın olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna karşın ilgili aktiviteye katılanlar arasında (NB regresyon sonuçları) aktiviteye katılma sıklığı ile olan ilişkiye bakıldığında benzer bir sonuç elde edilmemektedir. NB regresyon sonuçlarında, yürüyüş ve ev egzersizleri dışında kalan diğer beş aktivite tarzı için tahmin edilen katsayı istatistiksel olarak anlamlı değildir. İstatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilen bu iki modelleri incelediğimizde tahmin edilen katsayının işareti beklenenle ters (negatif) yönlü ilişki göstermektedir. Bu sonuç ilk bakışta beklentimizin aksi bir ilişkiyi yansıtmaktadır. Fakat bu ilişkiye dair olası açıklama bireylerin katılma sıklıklarında yürüme ve ev egzersizlerini iş yerlerindeki aktivite merkezlerinde yapabilecekleri fiziksel aktiviteler ile ikame ediyor olabildikleridir. Elimizdeki verilerde daha detaylı değişkenler olmadığı için bu konuyu bu yazıda ayrıca incelememiz ne yazık ki mümkün değildir. Bu konu ileride yapılacak çalışmalarda incelenerek açıklığa kavuşturulabilir.

6. Sonuç ve tartışma

Bu çalışmada KHSA'nın 2007 yılında toplanan verileri ve EPOI kaynağından elde edilen veriler kullanılarak spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin yoğunluğunun bireylerin spor ve fiziksel aktivitelere katılma olasılığı ve katılanlar arasında katılma sıklığına olan etkileri araştırılmıştır. KHSA anket verilerinin bireylerin spor ve egzersizlere katılmalarına dair detaylı bilgiler içeriyor olması, buna ek olarak EPOI veri kaynağının spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin GPS lokasyonlarını içeriyor olması, bu çalışmanın yapılabilmesini olanaklı kılmıştır. KHSA anketinde, ankete katılan bireylerin evlerinin GPS lokasyonu sadece büyük nüfus merkezlerinde güvenilir şekilde belirlenebiliyor olması dolayısıyla, çalışma sadece bu grup anket katılanlarla sınırlandırılmıştır. Bundan ötürü burada tartışılan sonuçların nüfusun tamamına, özellikle kentsel bölgelerin dışındaki gruba, genellenmesi mümkün değildir. Bu eksikliği gidermek üzere kentsel bölgeler dışında yaşayan bireylerin evlerinin GPS lokasyonlarını güvenilir şekilde içeren verilerle, bu çalışmanın tekrarlanması faydalı olacaktır.

Bu sonuçlardan bireylerin iş yerlerinde fiziksel aktivite merkezlerinin olması ile bu yazıda çalışılan fiziksel aktivitelere katılma olasılıkları arasında pozitif bir ilişki gözlenirken, benzer bir ilişki aktivitelere katılma sıklığı açısından görülmemektedir. Diğer aktivite tarzları ile iş yerlerinde fiziksel aktivite merkezlerinin olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmezken, sadece yürüyüş ve ev egzersizlerine katılanlar arasında katılma sıklığının azaldığını görmekteyiz. Beklentimizin aksine olan bu ilişki, daha önce de belirtildiği üzere, bireylerin bu aktivitelerle spor ve fiziksel aktivite merkezlerinde yapılabilecek aktivite tarzlarını ikame ediyor olma ihtimaliyle açıklanabilir.

Bu sonuçlardan farklı olarak bireylerin evlerine yakın aktivite merkezlerinin olması benzer bir ilişkiyi sergilememektedir. Bir önceki bölümde tartışılan sonuçlardan görüldüğü üzere bireylerin yaşadıkları mekanlara yakın spor ve aktivite merkezlerinin olmasının etkisi her türlü fiziksel aktiviteye katılmayı aynı şekilde etkilememektedir. Örneğin ev egzersizleri, egzersiz dersleri ve koşu için bu merkezlerin yoğunluğunun etkisi görülmezken diğer aktivite tarzlarına katılma olasılığını veya ilgili aktiviteye katılanlar arasında katılma sıklığını etkilemektedir.

Bu çalışmayla, spor ve fiziksel aktivite merkezlerinin fiziksel aktivitelere katılma üzerine nedensel etkilerini tahmin etmek hedeflenmiştir. Bu amaçla, aktivite merkezlerinin yoğunluğu yerine, bu yoğunluktaki bir yıl içindeki değişikliğin fiziksel aktivitelere katılma üzerine etkileri araştırılmıştır. Daha önceki literatürde sıklıkla dile getirildiği üzere, bireyler yaşayacakları bölgeleri seçerken, beklentilerine ve yaşam tarzlarına uygun yerleşim yerlerini tercih ediyor olabilirler (Brock & Durlauf, 2001, 2002; Ioannides & Zabel, 2008; Manski, 2000). Örneğin fiziksel aktiviteyi önemseyen, dolayısıyla aktif olmayı (veya aktif kalmayı) hedefleyen bireyler bu tarz tesislerin olduğu yerlere yerleşmeyi tercih edebilirler. Dolayısıyla bu tesislere yakın yaşayan bireylerin daha fazla aktif olmaları, tesislerin nedensel etkilerinden kaynaklanmayıp, bireylerin fiziksel aktivite ve sağlıklı yaşam konusundaki tercihlerini yansıtıyor olabilir. Diğer bir deyişle, tahmin edilen sonuçlar nedensellik yerine, sadece korelasyon temelli bir ilişkiyi yansıtıyor olabilir. Bu çalışmada bu soruna çözüm bulmak için, spor ve fiziksel aktivite tesislerin sayılarında, bir yıldan bir sonraki yıla değişiklik kullanılarak, alternatif bir değişken yaratılıp regresyon modellerinde kullanılmıştır. Her ne kadar bireyler yerleşim merkezlerini endojen olarak seçiyor olsalar bile, tesis sayılarındaki değişikliğe bakarak yerleşim yerlerini bir yıl içerisinde büyük ölçüde değiştirmeyeceklerinden ötürü, bu çalışmada elde edilen bulgular korelasyon ilişkisi göstermek yerine nedensellik ilişkisini yansıtmaktadır.

Elimizde var olan veriler dahilinde eriştiğimiz bu bulguları tekrar test etmek üzere yeni çalışmaların yapılması bu literatüre kuşkusuz katkı sağlayacaktır. Alternatif araştırma tasarımları kullanılarak yapılacak ek çalışmaların faydalı, özellikle nedensellik testi açısından aydınlatıcı olacağını düşünmekteyiz. Deneysel araştırma yöntemiyle bu konunun çalışılması oldukça zor olacağı düşünüldüğünde, akla gelebilecek alternatif araştırma yöntemi kuşkusuz doğal deney (natural experiment) araştırma tekniğidir (bkz. Rosenzweig & Wolpin, 2000; Sarı, 2022b). Eğer yerel yönetimler (büyük şehir veya ilçe belediye yönetimleri) arasında uygulanan spor ve fiziksel aktivitelere dönük politika farklılıkları tespit edilebilirse, bu tarz araştırma tasarımı kullanılarak bu konunun tekrar çalışılması mümkün olabilir. Kuşkusuz bu konunun alternatif araştırma tasarımları kullanılarak tekrar ele alınması ve ek çalışmaların yapılması, mevcut sağlık ve spor ekonomisi yazınına ayrıca katkı sağlaması açısından da önem taşımaktadır.

Ek Tablolar

Tablo E.1

Yürüyüş, Ev Egsersizleri ve Ağırlık çalışma için SADNB regresyon sonuçları

	Yürüyüş		Ev egsersizleri		Ağırlık Çalışma	
	NB	Logit	NB	Logit	NB	Logit
Yeni aktivite merkez sayısı	0,00896*	-0,00252	-0,00672	0,00197	-0,00417	-0,0336*
	(0,01)	(0,84)	(0,19)	(0,87)	(0,43)	(0,02)
İşyerinde aktivite merkezi	-0,0885*	-0,299*	-0,0569*	-0,373*	0,00479	-0,446*
	(0,00)	(0,00)	(0,02)	(0,00)	(0,88)	(0,00)
Yaş	0,00532	0,0201	-0,0131+	0,0553*	0,00413	0,0840*
	(0,29)	(0,26)	(0,07)	(0,00)	(0,65)	(0,00)
Yaş ²	0,000003	-0,0003	0,0003*	-0,0006*	-0,00001	-0,0006*
	(0,97)	(0,24)	(0,00)	(0,01)	(0,92)	(0,03)
Erkek	-0,0563*	0,255*	0,0694*	0,171*	0,275*	-0,363*
	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Göçmen	-0,0183	0,400*	0,0881*	0,293*	0,0459	0,473*
	(0,47)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,28)	(0,00)
Aborijinal	0,122*	-0,359*	0,106+	-0,135	0,137+	-0,182
	(0,00)	(0,02)	(0,09)	(0,37)	(0,05)	(0,32)
Azınlık	-0,0389	0,471*	0,0159	0,0178	0,0484	0,229*
	(0,18)	(0,00)	(0,68)	(0,85)	(0,29)	(0,04)
Aile büyüklüğü	-0,0184*	0,0473+	-0,00101	0,0342	-0,0116	0,130*
	(0,02)	(0,08)	(0,93)	(0,19)	(0,38)	(0,00)

Tablo E.1 (devamı)

Evli	-0,00720	0,0454	-0,0449	0,195*	-0,156*	0,472*
	(0,71)	(0,50)	(0,11)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Çocuk 5+	-0,0442*	0,0784	0,0148	0,159*	-0,0128	0,139+
	(0,01)	(0,18)	(0,55)	(0,00)	(0,70)	(006)
Lise	-0,0577+	-0,0488	-0,0318	-0,0339	-0,180*	-0,482*
	(0,07)	(0,61)	(0,52)	(0,74)	(0,01)	(0,00)
Lise üstü	-0,0954*	-0,127	-0,0797	-0,188+	-0,226*	-0,704*
	(0,00)	(0,18)	(0,10)	(0,06)	(0,00)	(0,00)
Üniversite	-0,103*	-0,349*	-0,160*	-0,357*	-0,352*	-1,027*
	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Aile geliri	-0,00995*	0,00214	-0,0090+	-0,0257*	0,00245	-0,141*
	(0,00)	(0,85)	(0,05)	(0,02)	(0,67)	(0,00)
Sağlıksız	-0,0238	0,230*	-0,00836	0,357*	-0,186*	0,659*
	(0,18)	(0,00)	(0,75)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Stres	-0,0367*	0,263*	0,0347	0,253*	-0,0106	0,250*
	(0,04)	(0,00)	(0,19)	(0,00)	(0,75)	(0,00)
Yaşam menuniyeti	-0,0300	-0,268*	-0,00529	-0,302*	-0,0407	-0,264*
	(0,28)	(0,00)	(0,90)	(0,00)	(0,45)	(0,02)
Yaralanma	0,0137	-0,0785	-0,0205	-0,249*	-0,0428	-0,257
	(0,57)	(0,50)	(0,35)	(0,05)	(0,32)	(0,11)
Kronik hastalık	0,0151*	0,0137	0,0243*	-0,0215	0,0259+	0,0283
	(0,03)	(0,54)	(0,02)	(0,35)	(0,08)	(0,36)

Tablo E.1 (devamı)

Obez	-0,0849*	0,207*	-0,0942*	0,324*	-0,0144	0,345*
	(0,00)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,73)	(0,00)
Sigara	0,0504*	0,261*	0,0120	0,265*	0,0763+	0,566*
	(0,02)	(0,00)	(0,71)	(0,00)	(0,05)	(0,00)
Sigara bırakmış	0,0000081	-0,0963	-0,0538*	-0,184*	0,00642	-0,271*
	(1,00)	(0,18)	(0,04)	(0,01)	(0,83)	(0,00)
Sebze tüketim	0,0255*	-0,341*	0,0238*	-0,321*	0,0253*	-0,308*
	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
İçki	0,00890	0,0612*	0,0156	0,0538+	0,0182	-0,0230
	(0,36)	(0,03)	(0,26)	(0,07)	(0,21)	(0,51)
Bahar	-0,0473*	-0,142*	-0,0138	-0,100	0,000956	-0,102
	(0,03)	(0,05)	(0,65)	(0,17)	(0,98)	(0,25)
Yaz	0,00488	-0,564*	0,0135	-0,101	-0,0115	-0,256*
	(0,84)	(0,00)	(0,69)	(0,22)	(0,78)	(0,01)
Sonbahar	0,00178	-0,560*	-0,00056	-0,194*	-0,0669+	-0,313*
	(0,94)	(0,00)	(0,99)	(0,01)	(0,08)	(0,00)
Sabit değişken	1,000*	-0,341	1,072*	-0,156	0,734*	0,324
	(0,00)	(0,45)	(0,00)	(0,72)	(0,00)	(0,54)
N	18777		11737		9686	

Not: Katsayıların istatistiksel anlamlılığını ölçmek için hesaplanan p-değerleri parantez içinde verilmiştir. * ve + işaretleri ilgili katsayının istatistiksel olarak $p < 0,05$ veya $p < 0,10$ seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Bütün regresyonlara bu tabloda gösterilen değişkenlere ek olarak bireylerin yaşadığı belediye bölgelerini (census subdivision) gösterir kukla değişkenler eklenmiştir. N her regresyonda kullanılan gözlem sayısını göstermektedir.

Tablo E.2

Koşu, Bisiklet, Egzersiz dersleri ve yüzme için SADNB regresyon sonuçları

	Koşu		Bisiklet		Egzersiz dersleri		Yüzme	
	NB	Logit	NB	Logit	NB	Logit	NB	Logit
Yeni aktivite merkez sayısı	-0,006	-0,030	0,027*	-0,026	-0,017	-0,0133	-0,025	-0,033
	(0,36)	(0,11)	(0,02)	(0,25)	(0,16)	(0,53)	(0,21)	(0,36)
Yüzme havuzu sayısı							0,104*	0,0510
							(0,04)	(0,54)
İşyerinde aktivite merkezi	0,0168	-0,49*	-0,0384	-0,309*	0,0383	-0,283*	-0,023	-0,430*
	(0,68)	(0,00)	(0,49)	(0,00)	(0,50)	(0,00)	(0,78)	(0,00)
Yaş	-0,0001	0,08*	-0,0136	-0,0183	0,028+	0,061*	-0,022	0,094*
	(0,99)	(0,00)	(0,40)	(0,53)	(0,10)	(0,04)	(0,38)	(0,03)
Yaş ²	0,0001	-0,0002	0,0003	0,0005	-0,0003	-0,0007*	0,0004	-0,001+
	(0,46)	(0,56)	(0,24)	(0,15)	(0,11)	(0,05)	(0,23)	(0,08)
Erkek	-0,001	-0,46*	0,152*	-0,682*	0,232*	1,355*	0,15+	0,321*
	(0,98)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,06)	(0,02)
Göçmen	-0,031	0,178	0,0096	0,394*	0,140+	0,226+	-0,148	0,210
	(0,57)	(0,15)	(0,91)	(0,01)	(0,06)	(0,09)	(0,20)	(0,29)
Aborijinal	0,0827	-0,319	0,0219	-0,523*	-0,270	-0,469	-0,006	-0,245
	(0,40)	(0,16)	(0,87)	(0,04)	(0,10)	(0,12)	(0,98)	(0,50)
Azınlık	0,0819	0,118	-0,116	0,874*	-0,029	0,126	-0,004	0,807*
	(0,14)	(0,38)	(0,24)	(0,00)	(0,73)	(0,40)	(0,98)	(0,00)

Tablo E.2 (devamı)

Aile büyüklüğü	0,0072	0,0056	0,0398	0,0554	0,0073	0,180*	0,070*	0,0369
	(0,66)	(0,88)	(0,13)	(0,23)	(0,78)	(0,00)	(0,04)	(0,53)
Evli	-0,074	0,376*	-0,237*	-0,0972	-0,022	0,267*	-0,110	-0,150
	(0,10)	(0,00)	(0,00)	(0,41)	(0,73)	(0,02)	(0,22)	(0,34)
Çocuk 5+	-0,004	0,35*	-0,0816	0,378*	0,0207	0,335*	-0,18*	0,0042
	(0,91)	(0,00)	(0,20)	(0,00)	(0,72)	(0,00)	(0,02)	(0,98)
Lise	-0,019	-0,32+	-0,200+	0,204	-0,224	-0,659*	-0,120	-0,147
	(0,85)	(0,10)	(0,06)	(0,22)	(0,12)	(0,00)	(0,51)	(0,55)
Lise üstü	-0,084	-0,51*	-0,271*	-0,0748	-0,26+	-0,908*	-0,272	-0,413+
	(0,42)	(0,01)	(0,01)	(0,65)	(0,07)	(0,00)	(0,14)	(0,10)
Üniversite	-0,121	-0,98*	-0,257*	-0,322+	-0,35*	-1,166*	-0,225	-0,936*
	(0,25)	(0,00)	(0,02)	(0,09)	(0,02)	(0,00)	(0,23)	(0,00)
Aile geliri	0,0032	-0,11*	-0,03*	-0,03+	-0,011	-0,126*	0,0118	-0,05+
	(0,65)	(0,00)	(0,00)	(0,10)	(0,31)	(0,00)	(0,45)	(0,05)
Sağlıksız	-0,08+	0,921*	-0,18*	0,237*	-0,076	0,782*	-0,018	0,490*
	(0,09)	(0,00)	(0,00)	(0,03)	(0,27)	(0,00)	(0,84)	(0,00)
Stres	-0,030	0,15+	-0,12+	0,0936	-0,15*	0,172+	-0,15+	0,124
	(0,47)	(0,10)	(0,05)	(0,39)	(0,02)	(0,10)	(0,08)	(0,41)
Yaşam memnuniyeti	0,122	-0,146	-0,039	-0,29+	-0,23*	-0,547*	-0,007	-0,39+
	(0,12)	(0,31)	(0,70)	(0,07)	(0,04)	(0,00)	(0,97)	(0,09)
Sakatlanma	-0,004	-0,177	0,0563	-0,56*	-0,015	-0,261	-0,58*	-0,957
	(0,88)	(0,29)	(0,13)	(0,04)	(0,88)	(0,20)	(0,01)	(0,10)

Tablo E.2 (devamı)

Kronik hastalık	-0,027	0,120*	0,0212	0,075+	0,0178	0,0669	0,0523	0,0336
	(0,24)	(0,01)	(0,43)	(0,08)	(0,51)	(0,11)	(0,14)	(0,55)
Obez	-0,033	1,049*	-0,19*	0,546*	-0,21*	0,141	-0,024	0,298+
	(0,65)	(0,00)	(0,03)	(0,00)	(0,01)	(0,29)	(0,84)	(0,10)
Sigara	0,0437	0,820*	0,0502	0,344*	0,118	0,724*	0,0867	0,104
	(0,41)	(0,00)	(0,50)	(0,01)	(0,13)	(0,00)	(0,38)	(0,53)
Sigara bırakmış	-0,008	-0,136	-0,12*	-0,32*	0,063	-0,069	0,0272	-0,101
	(0,84)	(0,14)	(0,04)	(0,01)	(0,26)	(0,50)	(0,75)	(0,53)
Sebze tüketimi	0,029*	-0,35*	0,020*	-0,37*	0,008	-0,252*	-0,005	-0,42*
	(0,00)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,36)	(0,00)	(0,70)	(0,00)
İçki	-0,017	-0,18*	0,0187	-0,004	-0,03	-0,099+	0,046	-0,004
	(0,37)	(0,00)	(0,58)	(0,94)	(0,41)	(0,06)	(0,26)	(0,94)
Bahar	-0,011	-0,03	-0,16+	-0,044	0,0066	-0,0483	-0,092	-0,054
	(0,83)	(0,78)	(0,10)	(0,75)	(0,93)	(0,69)	(0,53)	(0,80)
Yaz	-0,027	-0,51*	-0,132	-1,56*	0,132+	-0,315*	0,48*	-1,03*
	(0,61)	(0,00)	(0,12)	(0,00)	(0,07)	(0,01)	(0,00)	(0,00)
Sonbahar	0,0244	-0,35*	-0,101	-1,56*	0,0659	-0,276*	0,44*	-1,51*
	(0,62)	(0,00)	(0,21)	(0,00)	(0,36)	(0,03)	(0,00)	(0,00)
Sabit değişken	0,512+	0,352	1,009*	3,181*	-0,135	1,530+	0,268	2,742*
	(0,07)	(0,58)	(0,02)	(0,00)	(0,78)	(0,06)	(0,69)	(0,01)
N	8892		7886		7435		7146	

Not: Katsayıların istatistiksel anlamlılığını ölçmek için hesaplanan p-değerleri parantez içinde verilmiştir. * ve + işaretleri ilgili katsayının istatistiksel olarak $p<0,05$ veya $p<0,10$ seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Bütün regresyonlara bu tabloda gösterilen değişkenlere ek olarak bireylerin yaşadığı belediye bölgelerini (census subdivision) gösterir kukla değişkenler eklenmiştir. N her regresyonda kullanılan gözlem sayısını göstermektedir.

Kaynaklar

- BARRON, JM., BT. EWING, GR. WADDELL. (2000), "The effects of high school athletic participation on education and labor market outcomes", *Review of Economics and Statistics*, 82, 409-421.
- BROCK, WA., SN. DURLAUF. (2001), "Discrete choice with social interactions", *The Review of Economic Studies*, 68(2), 235-260.
- BROCK, WA., SN. DURLAUF. (2002), "A multinomial-choice model of neighborhood effects", *American Economic Review*, 92(2), 298-303.
- CAMERON, AC., PK. TRIVEDI. (1998), *Regression Analysis of Count Data*, Cambridge University Press, Cambridge
- CERIN, E., E. LESLIE. (2008), "How socio-economic status contributes to participation in leisure-time physical activity", *Social Science & Medicine*, 66 (12), 2596-2609.
- DOWNWARD, P., FS. LERA-LOPEZ, S. RASCIUTE. (2014), "The correlates of sports participation in Europe", *European Journal of Sport Science*, 14(6), 592-602.
- FISHER, K., E. HARRISON, B. REEDER, N. SARI, KE. CHAD. (2015), "Is self-reported physical activity participation associated with lower health services utilization among older adults? Cross-sectional evidence from the Canadian Community Health Survey", *Journal of Aging Research*, 501, Article ID 425354.
- GREENE, WH. (1994), "Accounting for Excess Zeroes and Sample Selection in Poisson and Negative Binomial Regression Models", *Department of Economics Working Paper Ec-94-10*, Stern School of Business, New York University.
- GROOTENDORST, PV. (1995), "A Comparison of Alternative Models of Prescription Drug Utilization", *Health Economics*, 4, 183-198.
- HASKELL, WL., IM. LEE, RR. PATE, KE. POWELL, SN. BLAIRE, BA. FRANKLYN. (2007), "Physical Activity and Public Health: Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (8), 1423-1434.
- HUMPHREYS, BR., L. MCLEOD, JE. RUSESKI. (2014), "Physical Activity and Health Outcomes: Evidence from Canada", *Health Economics*, 23(1), 33-54.
- IOANNIDES, YM., JE. ZABEL. (2008), "Interactions, neighborhood selection and housing demand", *Journal of Urban Economics*, 63(1), 229-252.
- KAPLAN, MS., JT. NEWSOM, BH. MCFARLAND, L. LU. (2001), "Demographic and psychosocial correlates of physical activity in late life", *American Journal of Preventive Medicine*, 21(4), 306-312.
- KHSA. (2007), "Canadian Community Health Survey (CCHS)", Statistics Canada, Available at https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3Instr.pl?Function=getInstrumentList&Item_Id=33186&UL=1V&
- LAMBERT, D. (1992), "Zero-Inflated Poisson Regression, with an Application to Defects in Manufacturing", *Technometrics*, 34, 1-14.
- LECHNER, M. (2009), "Long-run labour market and health effects of individual sports activities", *The Journal of Health Economics*, 28, 839-854.
- LECHNER, M. (2015), "Sports, exercise, and labor market outcomes: Increasing participation in sports and exercise can boost productivity and earnings", *IZA World of Labor*, doi: 10.15185/izawol.126, <http://wol.iza.org/sports-exercise-and-labor-market-outcomes>.

- LECHNER, M., N. SARI. (2015), "Labor market effects of sports and exercise: Evidence from Canadian panel data", *Labour Economics*, 35, 1-19.
- LONG, JS. (1997), *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*, Sage Publications, Thousand Oaks.
- MANSKI, CF. (2000), "Economic analysis of social interactions", *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 115-136.
- MARTIN, SL, GJ., KIRKNER, K., MAYO, CE., MATTHEWS, JL., DURSTINE, JR., HEBERT. (2005), "Urban, rural, and regional variations in physical activity", *Journal of Rural Health*, 21(3), 239-44.
- NGUYEN, HV., P. GRODENDORST. (2012), "Does Child Fitness Tax Credit Program Make Children More Active?", *Working Paper*, Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.700.7914&rep=rep1&type=pdf>.
- PARKS, SE., RA. HOUSEMANN, RC. BROWNSON. (2003), "Differential correlates of physical activity in urban and rural adults of various socioeconomic backgrounds in the United States", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(1), 29-35
- PATE, RR., M., PRATT, SN., BLAIR, WL., HASKELL, CA., MACERA, C., BOUCHARD, D., BUCHNER, W., ETTINGER, GW., HEATH, AC., KING, A., KRISKA, AS., LEON, BH., MARCUS, J., MORRIS, RS., PAFFENBARGER, K., PATRICK, ML., POLLOCK, JM., RIPPE, J., SALLIS, JH., WILMORE. (1995), "Physical activity and public health: A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine", *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
- PROPER KI, SG., VAN DEN HEUVEL, EM., DE VROOME, VH., HILDEBRANDT, AJ., VAN DER BEEK, (2006), "Dose-response relation between physical activity and sick leave", *British Journal of Sports Medicine*, 40(2), 173-178.
- PUBLIC HEALTH AGENCY OF CANADA. (2006), "Facts on current physical activity levels of Canadians". Available at <http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/paguide/back3e.html>. [25 October 2006].
- ROSENZWEIG, MR., KI., WOLPIN. (2000), "Natural "natural experiments" in economics", *Journal of Economic Literature*, 38(4), 827-874.
- SARI, N. (2009), "Physical inactivity and its impact on healthcare utilization", *Health Economics*, 18(8), 885-901.
- SARI, N. (2010), "A short walk a day shortens the hospital stay: Physical activity and the demand for hospital services for older adults", *Canadian Journal of Public Health*, 101(5), 385-389.
- SARI, N. (2011a), "Exercise, physical activity and healthcare utilization: A review of literature for older adults", *Maturitas*, 70(3), 285-289
- SARI, N. (2011b), "Does physical exercise affect demand for hospital services? Evidence from Canadian panel data", In *The Economics of Sport, Health and Happiness: The Promotion of Well-being through Sporting Activities*, Eds. P.R. Guerrero, S. Kesenne, and B.R. Humphreys, Edward Elgar, Northampton, pp. 81-100.
- SARI, N. (2014), "Sports, exercise and length of stay in hospitals: Is there a differential effect for chronically ill people?", *Contemporary Economic Policy*, 32(2), 247-260.

- SARI, N. (2022a), "Socio-Economic and Demographic Correlates of Sports Participation in Canada", In *Behavioural Sports Economics: A Research Companion*, Eds. H. Altman, M. Altman & B. Torgler, Routledge (Taylor & Francis Group), Abingdon, UK (in press).
- SARI, N. (2022b), "Empirical methods and methodological developments in economics of health and health behavior: A discussion of theory and applications", In *Handbook of Research Methods and Applications on Behavioural Economics*, Eds. M. Altman, Edward Elgar, Northampton (in press).
- SARI, N., M., LECHNER. (2015), "Long-run health effects of sports and exercise in Canada", *CCHE/CCES Working Paper No. 150018*, Canadian Centre for Health Economics, Toronto, ON.
- SHEU, M., T., HU, TE., KEELER, M., ONG, H., SUNG. (2004), "The Effect of a Major Cigarette Price Change on Smoking Behavior in California: A Zero-inflated Negative Binomial Model", *Health Economics*, 13, 781-791.
- STATISTICS CANADA. (2006), "Average hours per week of Television viewing, by selected age groups", *CANSIM II Series V21419731, Table No. 5020002*.
- STATISTICS CANADA. (2007), "Postal Code Conversion File Reference Guide, April 2007 Postal Codes", *Minister of Industry Catalogue no. 92-153-GIE*, Ottawa, ON
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN RESOURCES. (1996), *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*, U.S. Department of Health and Human Resources, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta, pp. 81-172.
- WARBURTON, DE, CW., NICOL, SS., BREDIN. (2006), "Health benefits of physical activity: the evidence", *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-808.
- VUONG, QH. (1989), "Likelihood Ratio Tests for Model Selection and Non-Nested Hypotheses", *Econometrica*, 57, 307-333.

Extended summary

The effects of sports and physical activity centers on participation in physical activity: An Empirical Study using Canadian data

Abstract

Participation in physical activities has been frequently studied in the fields of health and sports economics. While studies show that physical activity improves health and well-being of individuals, reduces utilization of healthcare services, and improves labor market outcomes, participation in these activities has not improved during recent decades especially in the developed countries. To increase the level of activity, policy makers have introduced several policies including increasing availability of physical activity and sports facilities. Using Canadian data and count data regression models, the purpose of this study is to examine the impact of an increase in access to these centers on participation in selected types of physical activities (home exercises, running, exercise classes, weight lifting, walking, biking, and swimming). The results of the study show that access to physical activity centers at work places increases probability of participation, but it does not have a similar impact on frequency of participation. As opposed to these results, an increase in the numbers of activity centers close to individuals' place of residence does not have a uniform impact on all activity types. For example, while there is no impact of an increase in the availability of the facilities for running, home exercises, and exercise classes; for other activity types, it has a positive impact on the probability of participation, or frequency of participation among participants. While these results provide new evidence to improve our understanding of this issue, they need to be evaluated in the light of availability of data, and potential limitations of the methodology used in the study. Future studies based on alternative research methods that use different databases would contribute more to our understanding, and the literature in health and sports economics.

Key words: physical activity; participation in sports and physical activity; health and sports economics; distance to sports centers; count data regression models; Canada

JEL codes: I12; Z28; C25.

Participation in physical activities has been frequently studied in the fields of health and sports economics. There is a body of literature showing that participation in physical activity improves health and well-being of individuals, reduces utilization of healthcare services, and improves labor market outcomes. Based on this growing evidence in the literature, national and international physical activity guidelines have consistently recommended that people of all ages should regularly participate in physical activities. However, participation in these activities has been significantly lower than the recommended guidelines, and has not improved during recent decades, especially in the developed countries. To increase the participation in physical activity, policy makers have introduced several policies including

increasing availability of physical activity and sports facilities. In this study, we aim to examine the impact of an increase in access to these centers on participation in selected types of physical activities (home exercises, running, exercise classes, weight lifting, walking, biking, and swimming).

The study uses Canadian data that include regularly collected Canadian Community Health Survey (CCHS) and GPS location of all physical activity and sports facilities in the country. The CCHS is used to create all control variables, participation in selected physical activities, and the availability of physical activity facilities at work. Using GPS coordinates of the centers, and the postal codes of the individuals' place of residence, a change from one year to the next year in the numbers of facilities within 2km radius of individuals' place of residence is computed. This variable and the availability of physical activity facilities at work are used in order to estimate the impact of availability and access to these centers on participation in selected types of physical activities. Due to the nature of the dependent variable, count data models are employed using the sample of CCHS participants aged 18-59 living in urban centers in Canada.

The results of the study show that access to physical activity centers at work places increases the probability of participation, but it does not have a similar impact on the frequency of participation. As opposed to these results, an increase in the numbers of activity centers close to individuals' place of residence does not have a uniform impact on all activity types. For example, while there is no impact of an increase in these facilities for running, home exercises, and exercise classes; for other activities, it shows a positive impact on the probability of participation (weight lifting), or frequency of participation among participants (walking and biking). As expected, the results also show that a decrease in distance to swimming pools also increases the frequency of participation in swimming.

While our results provide new evidence to improve our understanding of this issue, they need to be evaluated in the light of availability of data, and potential limitations of the methodology used in the study. Future studies based on alternative research methods that use different databases would contribute more to our understanding, and the literature in health and sports economics.