

運動・スポーツ施設の開設が近隣地区の 身体活動と身体活動促進要因へ及ぼす影響

—健康づくりの長期的調査結果からの検討—

クボタ アキオ マツシタ ムネヒロ アラオ タカシ スギヤマ タケミ
久保田 晃生*1 松下 宗洋*2 荒尾 孝*3 杉山 岳巳*4

目的 気軽に運動・スポーツを開始できる運動・スポーツ施設やレクリエーション施設は、住民の身体活動に影響を及ぼす可能性がある。そこで、本研究では新たな運動・スポーツ施設の開設が、近隣住民の身体活動と身体活動促進要因へ及ぼす影響を健康づくりの長期的調査結果から施設の利用を促進するための施策の認知や利用の状況も合わせて把握し、検討することを目的とした。

方法 静岡県長泉町民対象の健康づくりの調査結果を分析した。調査対象者は静岡県長泉町在住の30歳から75歳で、住民基本台帳を基に各調査年（2013、2014、2015、2017年）3,200名が無作為抽出され質問紙調査が実施された。調査項目は、基本属性（年齢、性、ほか）、身体活動（歩行頻度、運動習慣）、身体活動促進要因（運動・スポーツ環境の認知、運動・スポーツ実践者の認知、運動・スポーツ実践の意欲）、開設された多目的運動施設と施設の利用を促進するための施策である健康マイレージの認知と利用の状況であった。分析は郵便番号から多目的運動施設に近い近隣地区と遠い非近隣地区に分け、各調査年の調査項目の変化を把握するとともに、長期的な変化について一般化線形モデルを用い検討した。

結果 分析対象者は、2013年が近隣地区706人、非近隣地区308人、2014年が近隣地区738人、非近隣地区315人、2015年が近隣地区864人、非近隣地区312人、2017年が近隣地区879人、非近隣地区363人であった。基本属性はいずれも両地区で統計的な有意差は認められなかった。歩行頻度、運動習慣、運動・スポーツ環境の認知、運動・スポーツ実践者の認知、運動・スポーツ実践の意欲は経年的に多少の変化があったものの、長期的な変化の検討では有意差はなかった。多目的運動施設の認知は両地区とも90%以上であったが、利用は50%以下で非近隣地区は近隣地区より低い傾向であった。また、健康マイレージの認知は両地区とも約30%で、利用は5%以下であった。

結論 本研究の結果、新しい多目的運動施設が開設されても、近隣地区の住民の身体活動は向上しなかった。運動・スポーツ実践の意欲は、既に住民の8割以上にあることから、多目的運動施設の利用や実際の運動・スポーツ実践といった行動変容へとつなげる仕組みや支援を増やすことが、地域の身体活動を促進する上で重要なことかもしれない。

キーワード 身体活動、運動習慣、運動・スポーツ施設、生活環境

* 1 東海大学体育学部生涯スポーツ学科教授 * 2 同助教 * 3 明治安田厚生事業団体力医学研究所副所長

* 4 Australian Catholic University, Mary MacKillop Institute for Health Research, 教授

I 緒 言

適度な身体活動の実践は様々な健康上の恩恵をもたらすが¹⁾、世界中で身体活動不足が指摘されている²⁾。日本も同様であり1回30分以上の運動を週2回以上1年以上継続している者の割合は男性31%、女性24%と半数以上に運動習慣が認められない³⁾。また、近年の日常生活の歩数も横ばい傾向で、歩数を増やすことは健康施策の目標であり⁴⁾、身体活動を増やす取り組みは重要である。

これまでも自治体を中心に、健康づくりの運動教室などが開催され、個人の動機に焦点を当てた身体活動を増加させる取り組みが行われている。しかし、個人の動機に焦点を当てた支援は、運動の習慣化という長期的な行動変容の維持において効果が低いことが報告されている⁵⁾。さらに、個人の動機のみで焦点を当てた取り組みは、地域集団の身体活動を増加させるのには、不十分であると指摘されている⁶⁾。近年、地域集団の身体活動を増加させるために、健康行動の生態学的モデルが利用されている。生態学的モデルは、個人の行動に影響を及ぼす関連要因を、複数の層（個人、地域・社会、環境・政策）に分けて理解し、相互の層からの支援（マルチレベル）が行動変容に効果的であるとされる⁷⁾。生態学的モデルの原則は、社会的支援の提供、行動変容の妨げとなる障壁の除去、活発になるための機会の創出である。したがって、身体活動を伴う行動変容を起こす機会を増やし、気軽に運動・スポーツを開始できる状況を用意することが不可欠である。そのため、身近な環境に気軽に運動・スポーツを開始できる運動・スポーツ施設やレクリエーション施設があることは、身体活動に影響を及ぼす可能性がある。実際、地域集団の身体活動を増加させる介入研究のレビューでは、環境の強化を図る重要性が示唆されている⁸⁾。

また、公園やトレイルなどの屋外レクリエーション施設に関しては、近隣居住者の身体活動と関連していることがレビューされている⁹⁾。

その中で、デンマークの研究では、居住地の近くに（800m以内に）運動・スポーツ施設があることは、中程度以上の身体活動の実践を持続することを明らかとした¹⁰⁾。また、韓国の研究では、運動・スポーツ施設へのアクセスの向上が身体活動量の増加へつながったことを報告した¹¹⁾。さらに、オーストラリアの研究では、遊び場の改修後、遊び場への訪問者と積極的に遊び場を使う者が増加したことを報告した¹²⁾。同様に、アメリカでは、公園改修後に公園利用回数の増加と利用者の身体活動量の増加が認められた¹³⁾。フィンランドでは、運動・スポーツ施設へのアクセスがより乏しい地域への移動により身体活動レベルが低下したことを示した¹⁴⁾。しかしながら、新たに開設された運動・スポーツ施設が近隣住民の身体活動に与える影響は検討されていない¹⁵⁾。運動・スポーツ施設の開設は莫大な投資であり、それが地域住民の身体活動を高めるのに効果的であるか理解することは重要である。

一方、ハード的な施設の開設に加えて、施設の利用を促進するために、ソフトな施策も多くの自治体では行われている。そのため、近隣住民の身体活動に対して、運動・スポーツ施設の開設の影響を検討する場合、施設の利用を促進するための施策も考慮した上で検討することが必要かもしれない。

以上のことから、本研究では新たな運動・スポーツ施設の開設が、近隣住民の身体活動と身体活動促進要因へ及ぼす影響について、健康づくりの長期的調査結果から施設の利用を促進するための施策の認知や利用の状況も合わせて把握し、検討することを目的とした。

II 方 法

本研究は静岡県長泉町が経年的に実施した町民対象の健康づくり調査結果を分析した。

(1) 調査対象

静岡県長泉町在住の30歳から75歳を調査対象とし、住民基本台帳を基に各調査年（2013年、

2014年、2015年、2017年）3,200名が無作為抽出され、郵送法の質問紙調査が実施された。なお、3,200名の性と年齢の内訳は、男女各1,600名、30歳代、40歳代、50歳代、60歳から75歳で、各年代800名であった。

(2) 調査時期

2013年調査がベースライン調査で、2014年、2015年、2017年がフォローアップ調査である。また、2013年調査は2013年4月発送5月31日回収期限、2014年調査は2014年4月発送5月31日回収期限、2015年調査は2015年1月発送3月31日回収期限、2017年調査は2017年11月発送12月22日回収期限であった。

(3) 分析項目

基本属性として、年齢、性、学歴、就業状況、同居状況、健康状態、郵便番号を把握した。主要評価項目は身体活動の状況で、10分以上の継続した歩行を実践した週当たりの日数（歩行頻度）と、週2回以上、1回30分以上を運動習慣とした実践の状況（運動習慣）を把握した。副次評価項目は身体活動促進要因で、環境面の認知に関する2項目と心理面の状況に関する1項目を把握した。環境面の認知の2項目は、身近な環境に運動・スポーツ環境があると認知しているかという質問（運動・スポーツ環境の認知）と、身近な環境に運動・スポーツ実践者を見かけるかという質問（運動・スポーツ実践者の認知）で把握した。心理面の状況の1項目は、運動・スポーツ実践をする気があるかという質問（運動・スポーツ実践の意欲）で把握した。加えて、多目的運動施設の認知と利用の状況および多目的運動施設に合わせて長泉町が実施した施設の利用を促進するための施策である健康マイレージの認知と利用の状況を把握した（2014年、2015年調査のみ）。

(4) 運動・スポーツ施設

運動・スポーツ施設は、長泉町が2013年8月に企業の跡地に新たに建設した施設で、誰もが継続的に運動やスポーツに取り組むことができ、

交流を育む総合的な健康づくり拠点となることが設置目的である。運動・スポーツ施設は、屋内施設（25mプール、アリーナ、マシンルーム、運動スタジオ、多目的室、調理室、170mのウォーキングコース）と屋外施設（多目的グラウンド、875mのウォーキングコース、公園）に分かれている多目的運動施設である（以下、多目的運動施設）。長泉の居住者には比較的安価な利用料が設定されている（例えば、マシンルームの1回利用料100円）。第三月曜日と年末年始が休館日である。

(5) 健康マイレージ

多目的運動施設の利用を促進するための主要な施策として、施設の開設から2カ月後に、長泉町健康増進課は健康マイレージという健康づくりの実践状況に基づいた報酬プログラムを開始した。健康マイレージは、運動の実践を含む健康行動の実践をした住民を奨励する工夫が含まれていた。例えば、「運動・スポーツをした」「エレベーターではなく階段を使用した」「車を使用しないで歩いた」など、各自の健康づくり行動の状況を自己報告し、実践状況に応じてポイントが付与され、長泉町内の施設利用（多目的運動施設の利用も含む）や地元の食料品店で割引などに還元することが可能であった。健康マイレージは長泉町の広報やホームページなどを通じて全住民に周知した。健康マイレージは2017年の調査時点にも実施されていた。

(6) 分析方法

郵便番号から多目的運動施設に近い近隣地区と遠い非近隣地区の2地区に分け主要評価項目と副次評価項目を検討した。具体的には、郵便番号別（12地区）に分けた後、多目的運動施設からの距離が1kmを目安に、その範囲内に居住地が含まれる5地区を近隣地区、それ以外の7地区を非近隣地区と定義した（図1）。そして、各調査年の地区別の基本属性を対応のないt検定または χ^2 検定で比較した。次に、両地区の身体活動と身体活動促進要因について、多目的運動施設開設前後の経年変化を確認した。なお、

多目的運動施設と健康マイレージの認知と利用は、2014年と2015年の両地区の変化を確認した。さらに、両地区の身体活動、身体活動促進要因への長期的な影響を検討するため、両地区の2013年と2017年のデータを使用して一般化線形モデルによる統計解析を行った。その際、身体活動、身体活動促進要因を目的変数、地区と調査年の交互作用項を説明変数、性、年齢、学歴（13年以上・13年未満）、就業状況（あり・なし）、同居状況（あり・なし）、健康状態（良い・悪い）を調整変数とした解析を施した。統計解析はStataSE15を使用した。

る倫理指針」における非識別加工情報を長泉町から提供を受けて実施した。また、本研究は、早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」に審査依頼したが審査不要（2017-HN024）の判断であった。調査自体は、長泉町民の健康づくりや学術的利用に役立てること、個人を特定した形で公表はしないこと、調査不参加により不利益を被ることはないことが書面で説明され、返信を持って同意を得ていた。本研究は、関連する自治体や企業等との開示すべき利益相反はない。

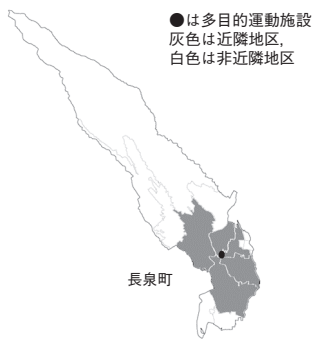
Ⅲ 結 果

(7) 倫理的配慮

本研究は、「人を対象とする医学研究に関する

調査回収人数は、2013年が1,107人（34.6%）、2014年が1,087人（34.0%）、2015年が1,210人（37.8%）、2017年が1,296人（40.5%）であった。郵便番号の記載があり分析対象者としたのは、2013年が近隣地区706人、非近隣地区308人、2014年が近隣地区738人、非近隣地区315人、2015年が近隣地区864人、非近隣地区312人、2017年が近隣地区879人、非近隣地区363人であった。基本属性は表1に示す。いずれも両地区で統計的な有意差は認められなかった。

図1 近隣地区と非近隣地区の分け



地区	郵便番号	住所
近隣	4110933	静岡県駿東郡長泉町納米里
	4110934	静岡県駿東郡長泉町下長窪
	4110941	静岡県駿東郡長泉町上土狩
	4110942	静岡県駿東郡長泉町中土狩
	4110943	静岡県駿東郡長泉町下土狩
非近隣	4110931	静岡県駿東郡長泉町東野
	4110932	静岡県駿東郡長泉町南一色
	4110935	静岡県駿東郡長泉町上長窪
	4110936	静岡県駿東郡長泉町元長窪
	4110944	静岡県駿東郡長泉町竹原
	4110945	静岡県駿東郡長泉町本宿
	4110951	静岡県駿東郡長泉町桜堤

表1 各調査年の基本属性

	地区	2013年	2014	2015	2017
分析対象者 (人)	近隣	706	738	864	879
	非近隣	308	315	312	363
年齢(歳) (平均値±標準偏差)	近隣	52.3±12.5	52.1±12.7	52.2±12.6	52.4±12.7
	非近隣	52.3±12.5	51.9±12.6	53.1±11.8	51.8±13.4
性別 (男性:%)	近隣	42.2	39.4	41.1	43.3
	非近隣	40.2	41.1	47.0	40.4
学歴 (13年以上:%)	近隣	51.5	53.7	55.0	59.1
	非近隣	48.5	52.9	51.3	52.8
就業 (あり:%)	近隣	66.9	65.6	67.4	70.4
	非近隣	61.7	68.0	68.7	68.9
同居 (あり:%)	近隣	92.7	93.5	91.2	92.8
	非近隣	91.4	93.9	89.1	93.4
健康状態 (良い:%)	近隣	87.9	83.7	85.4	84.8
	非近隣	84.5	84.1	87.8	85.4

表2には主要評価項目と副次評価項目の結果を示す。主要評価項目の週当たりの歩行頻度の2013年の平均値は近隣地区3.3日、非近隣地区3.3日で、その後の平均値も大きな変化は認められなかった。運動習慣に関しては、近隣群が2013年に比し2017年は3.5ポイント減少していた。非近隣地区

に大きな変化は認められなかった。副次評価項目の運動・スポーツ環境の認知に関しては、近隣群は横ばいだったのに対し、非近隣群は2013年に比し2017年は8.3ポイント増加していた。なお、運動・スポーツ環境の認知については、各年とも近隣地区の方が非近隣地区より高い傾向にあった。運動・スポーツ実践者の認知は、近隣地区が横ばい、非近隣地区が2013年に比し2017年は3.4ポイント減少していた。運動・スポーツ実践の意欲は、両地区ともに2013年に比し2017年が低く、近隣地区が2.3ポイント、非近隣地区が4.2ポイント減少していた。

次に、多目的運動施設と健康マイレージの認知と利用の結果であるが、近隣地区は多目的運動施設の利用が2014年から2015年で7.3ポイント増加し、非近隣地区は1.5ポイント減少した。健康マイレージの利用は近隣地区が1.2ポイント、非近隣地区が1.0ポイント減少した。加えて、多目的運動施設と健康マイレージの認知と利用は、近隣地区の方が非近隣地区よりわずかに高率であった。また、両地区とも多目的運動施設の認知、利用の方が、健康マイレージの認知と利用に比し高率であった。表3は、長期的な影響を検討した結果であるが、いずれも有意差は認められなかった。

Ⅳ 考 察

本研究では、新たな運動・スポーツ施設である多目的運動施設の開設が近隣住民の身体活動と身体活動促進要因に及ぼす影響を健康づくりの長期的調査結果から検討した。主要評価項目の身体活動の状況として評価した過当たりの歩

表2 各調査年の各評価項目

	地区	2013年	2014	2015	2017
過当たりの歩行頻度 (平均値±標準偏差：日)	近隣	3.3±2.4	3.4±2.3	3.5±2.5	3.1±2.5
	非近隣	3.3±2.4	3.3±2.6	3.4±2.5	3.0±2.5
運動習慣 (週2回1回30分以上：%)	近隣	29.2	30.3	25.5	25.7
	非近隣	25.0	23.7	25.2	24.8
運動・スポーツ環境の認知 (あり：%)	近隣	80.1	82.3	83.9	81.2
	非近隣	65.8	73.6	73.7	74.1
運動・スポーツ実践者の認知 (見かける：%)	近隣	86.9	86.9	89.0	86.1
	非近隣	82.7	79.8	85.6	79.3
運動・スポーツ実践の意欲 (運動する気がある：%)	近隣	85.9	87.1	85.0	83.6
	非近隣	85.8	84.6	85.3	81.6
多目的運動施設の認知 (知っている：%)	近隣	-	93.0	92.9	-
	非近隣	-	90.0	91.3	-
多目的運動施設の利用 (あり：%)	近隣	-	39.0	46.3	-
	非近隣	-	34.7	33.2	-
健康マイレージの認知 (知っている：%)	近隣	-	26.2	30.4	-
	非近隣	-	24.6	25.1	-
健康マイレージの利用 (あり：%)	近隣	-	5.0	3.8	-
	非近隣	-	3.6	2.6	-

表3 身体活動および身体活動促進要因と居住地区の長期的関連

	地区と調査年の交互作用項の 回帰係数 (95%信頼区間)	p
過当たりの歩行頻度	0.03 (-0.05, 0.06)	0.92
運動習慣(週2回1回30分以上)	0.05 (-0.06, 0.17)	0.35
運動・スポーツ環境の認知	0.03 (-0.05, 0.11)	0.43
運動・スポーツ実践者の認知	-0.003(-0.08, 0.07)	0.94
運動・スポーツ実践の意欲	0.004(-0.07, 0.08)	0.91

注 性、年齢、学歴、就業、同居、健康状態で調整。

行頻度、運動習慣に関して、両地区とも有意な増加は認められなかった。近隣地区はおおむね、多目的運動施設までの距離が、先行研究において身体活動が促進される生活環境を特定する際の距離である400mから1.6km^{(16)~(19)}にあったものの、本研究の観察中に身体活動の変化は認められなかった。多目的運動施設は、近隣住民に対して身体活動の促進のための地域介入といえるが、地域の身体活動の促進を図ることを目的とした介入研究では、身体活動の有意な増加が必ずしも観察されていない^{(20)~(21)}。加えて、身体活動促進のための地域介入のレビューでも、その有効性に関して矛盾する所見が報告⁽⁸⁾されているように、地域レベルの身体活動の促進は容易なことではない。今回、多目的運動施設の利用は、近隣地区が非近隣地区に比べて高率傾向に

あり、2015年は約半数の46.3%が利用と回答し、多目的運動施設までの距離の影響がうかがえたものの、近隣地区の身体活動の向上にはつながらなかった。多目的運動施設は、身体活動が低く運動習慣がないような住民に対して、運動を開始することを奨励していなかった可能性や、既に運動実践をしていた住民を引き付ける役割となった可能性がありさらなる検討が必要である。また、生態学的モデルでは、身体活動を高める介入の内容について、個人のみならず（単一レベル）をあてるのではなく、生活環境を含むマルチレベルの視点（複合レベル）が効果的であると考えられている⁷⁾。実際、公園の改修による身体活動の変化を検討した先行研究においても、公園改修のみでは身体活動を増加させるのに十分ではなく、住民に対して公園利用を促進したり、きっかけを作ったりするプログラムの必要性が示唆されている²²⁾。本研究では生活環境の大きな変化といえる多目的運動施設の開設に加え、その利用を促進するための個人に焦点を当てた健康マイレージも実施しているように、マルチレベルの視点も含まれていた。しかし、健康マイレージの利用は、両地区ともに5%以下と非常に低率であった。今後は、より強力なインセンティブプログラムの実施によって、多くの住民の参加を促すことが必要かもしれない。加えて、生態学的モデルに基づく、社会的な要素も強化した取り組みが欠けていた可能性がある。例えば、グループ活動を積極的に巻き込むことや²³⁾、地域リーダーの積極的な活用²⁴⁾、ソーシャルメディアによる繰り返しの情報発信²⁴⁾などが考えられる。これらは、行政の保健活動で行われているが、身体活動の促進を目標に掲げ、相互の連動を図り、より積極的に強化した内容を展開することが必要かもしれない。

多目的運動施設の認知に関しては、両地区ともに9割を超えていた。多目的運動施設は、長泉町の主要幹線で道路沿いにあり、施設規模も大きく住民が目にする機会は高いため、両地区ともに同程度の認知状況になった可能性がある。しかし、多目的運動施設の認知状況に比べて、

身近な環境に運動・スポーツ施設があるとの認知は低率であったことから、気軽に運動・スポーツが実践できる施設であることを、より周知することが必要かもしれない。なお、ソフトな健康マイレージの認知は3割以下で、ハード的な生活環境の変化の方が、住民が認知することや記憶することに対してインパクトが強い可能性がある。

副次評価項目の一つである運動・スポーツ実践者の認知は、近隣地区が非近隣地区よりも高率であった。運動・スポーツ実践者を見かけることは、運動・スポーツの実践者を増やすことに有効とされている。しかし、運動・スポーツ実践者を多く見かけることで身体活動も増加するといった相関は明確に示されていない²⁵⁾²⁶⁾ように、行動変容にいたる強い影響がない可能性もある。また、運動・スポーツ実践の意欲は、両地区とも8割を超えた高い値を示し、意欲の面への働きかけより、実際の行動へとつなげる仕組みや支援を検討することが必要ではないかと考えられる。

本研究の強みは、多目的運動施設の開設前後に身体活動データを収集するとともに5年間の長期にわたり観察したことである。本研究のような多目的運動施設を研究ベースで建設することは費用面でも難しいことから、類似した先行研究は行われていない。また、本研究は複数の横断調査の結果から分析するパネルデザインの研究で、コホート研究のような縦断調査によるドロップアウト率を考慮でき、地区レベルの評価をする目的に沿うと考えられる。一方、本研究上の限界は、郵送法を用いた自己申告による身体活動の把握であり、誤記入や思い出しバイアスの影響を受ける可能性がある。加速度計などを使用した客観的な身体活動の測定が、今後の研究に求められる。また、本研究では郵便番号を用いて、近隣地区と非近隣地区に分けたが、厳密に居住場所から多目的運動施設の道路上の距離を測り、地区分けすることで異なる結果が得られた可能性もある。加えて、調査の回収率が低かったことも結果に影響を及ぼした可能性もある。調査に対して協力的な者は、健康づく

りに対して関心のある者が多く、回答の偏りも考えられ、結果の一般化という点では不十分である。さらに、本研究は同じ町の中での比較であり、多目的運動施設の利用や健康マイレージプログラムの利用は両地区で可能であったことから、影響を受けない他地域との長期的な比較も必要である。

V 結 語

本研究の結果、新しい多目的運動施設が開設されても、近隣地区の住民の身体活動は向上しなかった。運動・スポーツ実践の意欲は、既に住民の8割以上にあることから、多目的運動施設の利用や実際の運動・スポーツ実践といった行動変容へとつなげる仕組みや支援を増やすことが、地域の身体活動を促進する上で重要なことかもしれない。

謝辞

本研究の実施にあたり、調査にご協力いただきました皆様、静岡県長泉町健康増進課の野田華子様に感謝申し上げます。

本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金（課題番号：24300232）の助成で実施した。また、本論文は筆頭著者が2018年度東海大学特別研究期間中にAustralian Catholic Universityで執筆した。

文 献

- 1) World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health (http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf) 2018.2.15.
- 2) Bauman A, Bull F, Chey T, et al. The International Prevalence Study on Physical Activity : results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009 ; 6 : 21.
- 3) 厚生労働省. 平成29年国民健康・栄養調査 (<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000351576.pdf>) 2018.2.15.
- 4) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会. 「健康日本21 (第二次)」中間評価報告書 (<https://www.mhlw.go.jp/content/000378318.pdf>) 2018.2.15.
- 5) Marcus BH, Dubbert PM, Forsyth LH, et al. Physical activity behavior change : issues in adoption and maintenance. *Health Psychol* 2000 ; 19(1s) : 32-41.
- 6) Schilling JM, Giles-Corti B, Sallis JF. Connecting active living research and public policy : transdisciplinary research and policy interventions to increase physical activity. *J Public Health Policy* 2009 ; 30 Suppl 1 : S1-15.
- 7) Sallis JF, Owen N. Ecological models of health behavior. In : Glanz K, Rimer BK, Viswanath K, eds. *Health Behavior Theory : Theory, Research, and Practice*. 5th ed. San Francisco : Jossey-Bass. 2015 ; 43-64.
- 8) Baker PR, Francis DP, Soares J, et al. Community wide interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database Syst Rev* 2015 ; 1 : Cd008366.
- 9) Kaczynski AT, Henderson KA. Environmental correlates of physical activity : a review of evidence about parks and recreation. *Leisure Sci* 2007 ; 29 : 315-54.
- 10) Jansen M, Kamphuis CBM, Pierik FH, et al. Neighborhood-based PA and its environmental correlates : a GIS- and GPS based cross-sectional study in the Netherlands. *BMC Public Health* 2018 ; 18(1) : 233.
- 11) Lee SA, Ju YJ, Lee JE, et al. The relationship between sports facility accessibility and physical activity among Korean adults. *BMC Public Health* 2016 ; 16 : 893.
- 12) Veitch J, Salmon J, Crawford D, et al. The RE-VAMP natural experiment study : the impact of a play-scape installation on park visitation and park-based physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018 ; 15(1) : 10.
- 13) Cohen DA, Han B, Isacoff J, et al. Impact of park renovations on park use and park-based physical activity. *J Phys Act Health* 2015 ; 12(2) : 289-95.
- 14) Halonen JI, Stenholm S, Kivimaki M, et al. Is change in availability of sports facilities associated

- with change in physical activity? A prospective cohort study. *Prev Med* 2015 ; 73 : 10-4.
- 15) Karmeniemi M, Lankila T, Ikaheimo T, et al. The built environment as a determinant of physical activity : a systematic review of longitudinal studies and natural experiments. *Ann Behav Med* 2018 ; 52(3) : 239-51.
 - 16) Gunn LD, King TL, Mavoa S, et al. Identifying destination distances that support walking trips in local neighborhoods. *J Transportation Health* 2017 ; 5 : 133-41.
 - 17) Adams MA, Frank LD, Schipperijn J, et al. International variation in neighborhood walkability, transit, and recreation environments using geographic information systems : the IPEN adult study. *Int J Health Geogr* 2014 : 13 : 43.
 - 18) Villanueva K, Knuiaman M, Nathan A, et al. The impact of neighborhood walkability on walking : does it differ across adult life stage and does neighborhood buffer size matter? *Health Place* 2014 : 25 : 43-6.
 - 19) Duncan DT, Aldstadt J, Whalen J, et al. Validation of Walk Score® for estimating neighborhood walkability : an analysis of four US metropolitan areas. *Int J Env Res Public Health* 2011 : 8 : 4160.
 - 20) Saito Y, Oguma Y, Tanaka A, et al. Community-wide physical activity intervention based on the Japanese physical activity guidelines for adults : a non-randomized controlled trial. *Prev Med* 2018 : 107 : 61-8.
 - 21) Solomon E, Rees T, Ukoumunne OC, et al. The Devon Active Villages Evaluation (DAVE) trial of a community-level physical activity intervention in rural south-west England : a stepped wedge cluster randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014 : 11 : 94.
 - 22) Tester J, Baker R. Making the playfields even : evaluating the impact of an environmental intervention on park use and physical activity. *Prev Med* 2009 : 48(4) : 316-20.
 - 23) Raine R, Roberts R, Callaghan L, et al. Factors affecting sustained engagement in walking for health : A focus group study. *British Journal of Occupational Therapy* 2016 : 80(3) : 183-90.
 - 24) Kamada M, Kitayuguchi J, Abe T, et al. Community-wide intervention and population-level physical activity : A 5-year cluster randomized trial. *International Journal of Epidemiology* 2018 : 47(2) : 642-53.
 - 25) Mesters I, Wahl S, Van Keulen HM. Socio-demographic, medical and social-cognitive correlates of physical activity behavior among older adults (45-70 years) : a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2014 : 14 : 647.
 - 26) Shibata A, Oka K, Harada K, et al. Psychological, social, and environmental factors to meeting physical activity recommendations among Japanese adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009 : 6 : 60.