【特集号】

労働者の身体活動・座位行動に関する現状と評価

福島 教照*, 天笠 志保, 町田 征己, 菊池 宏幸, 井上 茂

Measurement and assessment of workers' physical activity
and sedentary behavior

Noritoshi Fukushima*, Shiho Amagasa, Masaki Machida, Hiroyuki Kikuchi and Shigeru Inoue

東京医科大学公衆衛生学分野, 〒160-8402 東京都新宿区新宿6-1-1 (Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University, 6-1-1 Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8402, Japan)

Received: June 30, 2020 / Accepted: July 17, 2020

Abstract Evidence is growing on adverse health outcomes associated with less physical activity (PA) and more sedentary behavior (SB). As most workers generally spend approximately one-third of the day at work, measuring the amount of occupational PA/SB time would contribute to understanding the health risks of physical inactivity and SB among workers. In this review article, we describe the amount of time spent in different intensities of activity (moderate-to-vigorous PA [MVPA]; light PA [LPA]; and SB), on work and non-work days, while at work and outside working hours among workers. The review used objective measurements made by an accelerometer and showed the proportion of MVPA that office workers engaged in on work and non-work days accounted for 3-5% and 2-4% of accelerometer wear time, respectively. Moreover, office workers spent more time in SB and less time in LPA on work days than non-work days (SB, 66-76% vs. 60-69%; LPA, 20-28% vs. 23-36%). Especially on work days, office workers spent the greatest proportion of the day in SB during working hours (71-82%), compared with that outside working hours (63-67%). The proportion of MVPA accounted for 2-5% during working hours and 3-7% outside working hours. In addition, there were considerable differences in the proportions of LPA and SB between white-collar and blue-collar workers during working hours (SB, 73 vs. 55%; LPA, 22 vs. 40%), whereas the MVPA time was similar (5 vs. 5%). Some occupational exposure to unfavorable PA/SB at work might be unavoidable; however, inadequate PA/SB during working hours should be corrected.

Jpn J Phys Fitness Sports Med, 69(6): 447-455 (2020)

Keywords : physical activity, sedentary behavior, workers, questionnaire

はじめに

多くの労働者は一日のおよそ3分の1以上の時間を職場で過ごしている¹⁾。その職場環境に目を向ければ今日の技術革新に伴い機械化・自動化が進み、過去50年間一貫して体を動かさない、長時間座りっぱなしで行う仕事(デスクワーク等)が増加傾向にある²⁾。国際的な身体活動ガイドラインの多くは、成人は中強度以上(3メッツ以上)の身体活動(moderate to vigorous physical activity; MVPA)を週150分以上(または毎日30分以上)実施することを推奨している³⁾。この推奨値を満たさないことは身体不活動と定義され、その割合は世界中で27.5%を占める⁴⁾。身体不活動は総死亡、冠動脈疾患お

よび糖尿病の罹患率と関連し、世界における死因リスクの第4位に位置づけられている⁵⁾。本邦においても身体不活動(運動不足)は第3位の死因リスクとする報告がある⁶⁾。さらに、身体活動ガイドラインの充足者であっても長時間の座位行動(座位または臥位におけるエネルギー消費量が1.5メッツ以下のすべての覚醒行動)を行うことは健康リスクとなり⁷⁾、労働者においても長時間の座位行動は総死亡、糖尿病の罹患の増加と関連することが報告されている⁸⁾。よって、労働衛生学上仕事中のMVPAの減少および座位行動の増加は労働者の健康リスクと深く関係すると考えられる。そのため、職場における身体活動・座位行動の現状について把握することの意義は大きいといえる。また、労働者の仕事上の身体活動・座位行動の現状を把握するには、その評価手法の確立が必要であり、いくつか日本人労働者を対象とした身

*Correspondence: fukufuku@tokyo-med.ac.jp

体活動質問紙の開発がなされている^{9,10)}。さらに、近年、客観的評価である加速センサを内蔵した活動量計（以下、加速度計）を用いた測定が可能となっており、加速度計で測定した労働者の身体活動・座位行動についての詳細な実態が報告されている。

本稿では、様々な健康リスクと関連する労働者の身体活動・座位行動の現状について、これまでの記述疫学的検討を中心に整理してみたい^{11,12)}。また、最近、我々は労働者の身体活動・座位行動を測定するための職業性身体活動調査票（Work-related physical activity questionnaire: WPAQ）¹⁰⁾を開発し報告している。このWPAQは仕事上の強度別身体活動および座位行動を評価するための簡便な質問票であるため、労働衛生分野における身体活動・座位行動研究のツールの一つとして紹介したい。

労働者の身体活動・座位行動の現状に関する 記述疫学的検討

それでは、実際に労働者はどのくらい座ったり体を動かしたりしているのでしょうか。Table 1は労働者を対象に加速度計で評価した各強度別身体活動および座位行動についてまとめたものである。これより、労働者の身体活動と座位行動について、①就労日と非就労日との比較、②就労日における勤務時間帯と勤務時間帯以外（余暇時間）との比較、③職種間（例、ホワイトカラー・ブルーカラー労働者）での比較、に基づき整理する。では、まず就労日と非就労日におけるMVPAの現状について述べる。MVPAは健康増進に向けて身体活動ガイドラインによって推奨される活動であるが、就労日と非就労日のいずれにおいても、一日の覚醒時間（活動量計を装着していた時間）の約3～5%程度を占める程度であり、約20～40分/日程度の時間に過ぎないとされる。我々が日本人労働者を対象に行った加速度計調査において、身体活動ガイドラインを充足（10分以上継続するMVPAを週150分以上行うこと）していた労働者はわずか12.5%であった¹²⁾。また、定期的な運動の習慣化は困難であり¹³⁾、例えば週末の一日、二日でまとめてMVPAを行い身体活動ガイドラインを充足するような場合も考えられるが、この場合でも全くMVPAを行っていない群と比べて、総死亡低下や心血管疾患の発症リスクの減少といった健康効果を示すという報告もある¹⁴⁾。しかし、加速度計調査による現状から示されるのは一日あたりのMVPAは就労日と非就労日とで大差はないとする報告がほとんどであり^{15,16)}、労働者は非就労日を特に活動的に過ごしているわけではないことが示唆される。そして、就労日と非就労日のいずれにおいても、労働者で一日あたり最も多くの時間を占めているのは座位行動時間であった（Table 1）。就労日と非就労日における一日あたりの座位行動の割合を比較すると、前者は約70%、後者

は約60%を占め、就労日では約10%程度高く、時間にして約2時間程度長くなると報告されている¹⁵⁻¹⁸⁾。非就労日の座位行動も決して少ないとはいえないが、就労日における座位行動時間はそれ以上である。労働者では就労があることによって特に座位行動時間が長くなるという影響を受けやすい可能性が示唆される。

そこで、就労日に着目して、就労日を勤務時間帯と勤務時間帯以外（余暇時間帯）に分けて各時間帯の身体活動・座位行動の現状を比較してみる。加速度計調査によると就労日の余暇時間帯ではMVPAが占める割合は3～7%であったのに対し、勤務時間帯のMVPA割合は2～5%であり同等または少し低値として報告されている（Table 1）。次に、就労日における労働者の座位時間について確認する。加速度計評価における就労日の座位行動については、デスクワーカーを対象とした調査で、勤務時間帯の座位行動時間は5～7時間で、勤務時間帯の割合にすると約70～80%程度を占め、これは非勤務時間帯のものと比べておおよそ10～15%ほど高いことが報告されている^{15,16)}。このことから就労日においてデスクワークといった仕事内容は勤務者を勤務時間中により座りがちにしている現状が確認できる。先行研究にて主観的評価による就労中の座位時間も報告されていることから、Table 2にまとめておく。自己申告による就労日の職場での座位時間は2～6.5時間程度、就労日の職場外での座位時間は4～5時間程度とする報告が多い¹⁹⁻²³⁾。職場外での座位時間と比べて、職場での座位時間のばらつきが大きい。各研究における座位時間の質問方法の違い、対象者の勤務形態の違い（フルタイム労働者のみ¹⁹⁾、フルタイムとパートタイム勤務者の混在^{20,21,23)}、職業の違い（オフィスワーカーのみ²³⁾、ホワイトカラー・ブルーカラー勤務者の混在^{19,21)}）などの影響が考えられる（Table 2）。

一般に、低強度（1.6～2.9メッツ）の身体活動時間が短くなれば座位活動時間が長くなるというように座位行動と低強度身体活動はおおよそトレードオフの関係にあることが分かっている²⁴⁾。すなわち、総エネルギー消費量を考えるうえでは座位行動/低強度身体活動の比率が大きな意味を持ってくる。職種によっては仕事に立ち仕事が多い生活または仕事では座りがちな生活といった異なる生活様式で過ごすことになると考えられるため、就労日をどのような生活で送るかどうかによって健康リスクが異なる可能性が示唆される。それでは、職種によってどれほど身体活動・座位行動が異なるのであろうか。職種による身体活動・座位行動の現状の違いを明らかにするため、我々は、工場の労働者を対象に加速度計調査を実施し、工場内における事務部門のホワイトカラー労働者と製造部門のブルーカラー労働者とに大別してPA/SB時間の比較検討を行った¹¹⁾。勤務日において、

MVPA割合は一日あたり、勤務時間帯、余暇時間帯のいずれの時間帯でみても職種による違いは認めなかった。一方で、ホワイトカラー労働者はブルーカラー労働者と比べて、勤務時間帯に占める座位行動時間の割合は約20%高く、時間にして約100分程度、座位行動時間が長いことが明らかとなった。このことは職種によっては長時間座って行う仕事を回避できない現状を強く示唆している。そして、勤務中に座りがちなホワイトカラー労働者は別段、余暇時間帯に代償的に身体活動を増やすということもしていないことが示された。仕事によって不健康行動である座位行動が増えるとするならば、これを職業性曝露の一つと考えることも可能かもしれないため、身体活動推進のみならず職場における座位行動対策も必要ともいえるであろう。

工作中的継続する座位行動（座りっぱなし）の現状について

近年、座位行動時間の長さのみではなく、長時間続く座位行動（座りっぱなし）をこまめに中断するブレイク（座っている状態を立ったり歩いたりして中断すること）が頻回であるほど、腹囲が小さく、血清中性脂肪、食後2時間血糖値が低値を示すなど、健康面で好影響を及ぼすことが報告され、注目されている²⁵⁻²⁷⁾。さらに、30分以上継続して座り続けることは糖尿病やメタボリックシンドロームの発症増加と関連することが報告されている^{28,29)}。職場における座位行動の介入研究においても、30分ごとに継続している座位行動（座位バウト）を中断することで血糖値の改善効果のみならず肥満の労働者において疲労感や筋骨格系症状の改善効果が示されている^{28,30)}。前述の我々の工場労働者における検討で、勤務時間帯に座位行動をブレイクする回数は、ホワイトカラー労働者で39回、ブルーカラー労働者で56回と、ホワイトカラー労働者の方が座位行動を中断する頻度が有意に少なく、工作中座り続けることが多いことが分かった¹¹⁾。また、ホワイトカラー労働者では勤務時間帯の座位時間のうち30分以上継続する座りっぱなしの座位時間が占める割合はブルーカラー労働者と比べて約2倍高いことが明らかとなった（42% vs. 20%）¹¹⁾。職種により座位時間の絶対量のみならず座位の継続といった質の部分においても工作中的の行動様式が大きく異なることから、ホワイトカラー労働者ではブルーカラー労働者よりも座位行動が及ぼす健康影響を受けやすい可能性が示唆された。

工作中的身体活動・座位行動評価のための質問紙

身体活動・座位行動は工作中、移動中、余暇などの様々な生活場面（ドメイン）で行われる。Table 3は各質問紙によって評価が可能なドメイン別の強度別身体活動および座位行動をまとめたものである。国際的に汎用される

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) long version^{31,32)}やGlobal Physical Activity Questionnaire (GPAQ)³³⁾などの質問紙では、仕事・余暇時間・移動中など多岐の生活場面におけるMVPAはそれぞれ評価できるが、工作中単独の座位時間は評価できなかった。その後、工作中的身体活動・座位行動に関する質問票として、松尾らが労働者の座位行動評価を主目的とした「労働者生活行動時間調査票 (JNOSH-WLAQ)」を開発している⁹⁾。しかし、その質問紙では工作中的の身体活動を座位と立位／歩行の2種類だけで大別しているため、工作中的の座位時間は評価可能だが、低強度身体活動とMVPAとに分けて各々を評価することができなかった。そこで、工作中的の座位行動時間をはじめ強度別身体活動を網羅的に測定できる質問紙 (WPAQ) の開発が必要となる (Table 3)。Fig. 1に我々が開発したWPAQを示す¹⁰⁾。WPAQは全部で3つの項目から構成され (Fig. 1)、この3項目 (A~C) はそれぞれ、①A単独、②B単独、③AとCの組み合わせ、④BとCの組み合わせ、の合計4通りの使い方が可能である。質問Aは工作中的の強度別の活動と座位行動の割合を基に座位時間や強度別身体活動時間を評価する項目である (割合法)。具体的には、最初に仕事の時間 (1日あたり何時間何分で回答) を尋ね、次にその仕事時間中に座位行動および各行動別の身体活動が占める割合 (%) を尋ねている (Fig. 1A)。最終的にこれらの仕事時間 (分に換算) と座位行動や各強度別の身体活動の割合 (%) をそれぞれ乗じることで座位時間や各強度別活動時間 (分) を算出できるようになっている。割合法の利点として、回答者にとって割合で聞かれる方が直接時間を聞かれるよりも答えやすいと感じることが多いという報告がある³⁴⁾。質問Bは割合法に対して、直接、工作中的の座位時間のみを評価する項目である (直接法) (Fig. 1B)。工作中的の座位時間の評価に特に関心がある場合は、質問Bのみを単独で用いて構わない。質問Cは一度座ってから次に立ち上がるまでの座位行動の平均継続時間 (座位バウト) を尋ねる質問であり (Fig. 1C)、質問AまたはBと組み合わせて使用する。質問Cにより座位行動の中断 (ブレイク) が評価できるようになっている。先行研究で用いられる座位行動のブレイクに関する質問紙³⁵⁻³⁷⁾のほとんどが1時間あたりのブレイクの回数を尋ねているが、WPAQでは平均的な座位バウト時間に着目して質問紙が作成されている。これは、先行研究のような1時間あたりのブレイクの回数を尋ねる場合、ブレイク1回あたりの継続時間の評価が出来ない (例、1時間あたり2回のブレイクであっても、それらが10分、10分、40分であるのか、またはすべて20分ずつであるのか不明である) のに対して、WPAQでは工作中的の平均的な座位バウト時間自体の評価を可能としている点で独創的な選択肢となっている。我々の知る限り、

Table 1. Existing literatures on proportion of time spent in sedentary behavior and physical activity measured by accelerometer during work and outside of work among workers.

Author and year	Participants			Type of Accelerometer	Definitions of PA and SB	Workday			Non-workday
	n	Age, years Mean (SD)	Descriptions			Total	Working hours	Non-working hours	
Clemes et al., ¹⁵ 2014	170 (Men, 30%)	40 (13)	office worker full-time, 100%	Actigraph GT1M	SB <100 counts/min [cpm], LPA 100-1951 cpm, MVPA ≥1952 cpm	SB 68% (9.7h), LPA 28% (4.1h), MVPA 4% (0.5h)	SB 71% (5.6h), LPA 25% (2.0h), MVPA 4% (0.3h)	SB 63% (4.2h), LPA 33% (2.2h), MVPA 3% (0.2h)	SB 60% (7.7h), LPA 36% (4.6h), MVPA 4% (0.5h)
Thorp et al., ¹⁷ 2012	187 (Men, 34%)	37 (11)	office, call centers, and customer service worker	Actigraph GT1M	SB <100 counts/min [cpm], LPA 100-1951 cpm MVPA ≥1952 cpm	SB 70.4, LPA 25.0%, MVPA 3.7%	SB 77.0% (6.6 h), LPA 20.2% (1.7 h), MVPA 1.9% (0.2 h)	SB 63.0%, LPA 30.3%, MVPA 4.3%	SB 62.9%, LPA 33.1%, MVPA 2.3%
Parry et al., ¹⁶ 2013	50 (Men, 58%)	36 (9)	office worker (clerical, and professional staff)	Actical	SB <91 counts, LPA 91-1766 counts, MVPA ≥1767 counts	SB 76% (11.3h), LPA 20% (3.0h), MVPA 4% (0.7h)	SB 82% (7.3h), LPA 15% (1.4h), MVPA 3% (0.3h)	SB 67% (4.0h), LPA 26% (1.6h), MVPA 7% (0.4h)	SB 69% (9.3h), LPA 27% (3.7h), MVPA 4% (0.4h)
Smith et al., ¹⁸ 2015	164 (Men, 45%)	39 (11)	office worker	ActivPal	Sitting, standing, and stepping	sitting 66.2% (10.6h), standing 23.3% (4.1h), stepping 10.5% (-)	N.A	N.A	Sitting 66.2% (10.6 h), standing 23.4% (4.1 h), stepping 10.4% (-)
Fukushima et al., ¹¹ 2018	102 (Men, 89%)	45 (12)	White- and blue- collar worker (white-collar, 53%) full-time, 100%	Active style Pro HJA- 350IT	SB ≤1.5 METs, LPA 1.6-2.9METs, MVPA ≥3METs	white-collar worker SB 70% (10.3h), LPA 25% (3.8h), MVPA 5% (0.8h)	white-collar worker SB 73% (6.4h), LPA 22% (1.9h), MVPA 5% (0.4h)	white-collar worker SB 66% (3.9h), LPA 29% (1.8h), MVPA 5% (0.4h)	N.A

PA; physical activity, SB; sedentary behavior, LPA; light-intensity physical activity, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity, METs; metabolic equivalents

Table 2. Existing literatures on sitting time on working day measured by questionnaire among workers

Author and year	Participants				Sitting time at work, hours/day (- %)	Sitting time outside work, hours/day (%)
	n	Age, year mean (SD)	Description			
Mummery, ¹⁹ 2005	1579 (men; 55%)	≥18 years	full-time, 100% White-collar jobs: 26% Blue-collar jobs: 27% Professional: 35% Others: 12%		3.3 hours/day (- %)	N.A
Jans, ²⁰ 2007	7720 (men; 60%)	39 (11)	full-time, 64% Professional: 28% Clerks: 22% Service worker: 10% Agricultural occupations: 3% Others: 37%		2.0 hours/day (28%) ^a	5.1 hours/day (72%) ^b
Vandelandotte, ²¹ 2013	1194 (men; 46%)	45 (11)	full-time, 78% Shift work: 35% White-collar jobs: 73% Blue-collar: 27%		2.8 hours/day (32%) ^a *	5.3 hours/day (60%) ^b
Kazi, ²² 2014	504 (men; 52%)	38 (-)	full-time, NA Organizational sector •Education: 21% •Local government: 14% •Retail: 10% •Telecoms: 48% •Service industry: 7%		6.5 hours/day (57%) ^a	4.8 hours/day (43%) ^b
Clemes, ²³ 2015	4436 (men; 44%)	44 (-)	full-time, 83% Organizational sector •Local government: 100%		6.3 hours/day (60%) ^a	4.2 hours/day (40%) ^b

a; proportion of sitting time at work per total sitting time on working day.

b; proportion of sitting time outside work per total sitting time on working day.

c; proportion of time spent in sedentary behavior per working time.

d; proportion of time spent in sedentary behavior per non-working time.

* sitting time during transportation was the remains of sitting time (8%)

国内で日本人労働者を対象に妥当性と信頼性が検証された勤務中の座位行動のブレイクが評価可能な質問紙はWPAQのみである。

WPAQの妥当性と信頼性に関連するものとして、WPAQでは各活動時間および座位時間の算出にあたり、質問A)のように割合法を主たる質問方法としている。座位時間を直接問うよりも割合で尋ねる方が測定の妥当性が高くなると報告されており^{34,38,39)}、本設問の妥当性をSpearmanの順位相関係数で検討した結果でも、割合を尋ねた場合(質問A)は0.69、直接尋ねた場合(質問B)は0.65であり、先行研究と同様に割合法の方が高い相関係数を示した。また、本設問の信頼性を級内相関係数で評価したところ、割合法で0.79、直接法で0.71を示し、ここでも割合法の方が高かった。座位の中断については記録に残

りにくい質問項目であり、先行研究においてブレイクを尋ねる質問紙と身体活動量計との妥当性はSpearmanの順位相関係数が0.06–0.26と報告されている^{35–37)}。本設問の相関係数は0.27であり必ずしも高くないが¹⁰⁾、国外で使用されているのと同程度を示しており、実用に耐えるものと考えられる。

これまでに長時間の座位行動それ自体が中高強度身体活動を行うこととは独立した総死亡増加の健康リスクとは報告されているが⁷⁾、近年、毎日60–75分のMVPAを行う場合には長時間の座位行動によって及ぼされる健康リスクが減少する可能性が示されている⁴⁰⁾。よって、労働者における仕事上の座位行動時間だけでなく中高強度身体活動の評価も重要と考えられるため、両者の評価が可能なWPAQの開発意義は大きいといえる。

Table 3. Comparison of questionnaires to measure domain-specific physical activity (PA) and sedentary time

	WPAQ	JNIOH-WLAQ	GPAQ	IPAQ
Domain : Occupation				
Sedentary time	○	○	× (Δ ^b)	× (Δ ^b)
Light-intensity PA time	○	× (Δ ^a)	×	×
Moderate PA time	○	× (Δ ^a)	Δ ^c	○
Vigorous PA time	○	×	Δ ^c	○
Sedentary bout	○	×	×	×
Domain : Leisure-time				
Sedentary time	×	○	× (Δ ^b)	× (Δ ^b)
Light-intensity PA time	×	× (Δ ^a)	×	×
Moderate PA time	×	× (Δ ^a)	○	○
Vigorous PA time	×	×	○	○
Domain : Transportation				
Sedentary time	×	○	× (Δ ^b)	× (Δ ^b)
Light-intensity PA time	×	× (Δ ^a)	×	×
Moderate PA time	×	× (Δ ^a)	○	○
Vigorous PA time	×	×	○	○
Domain : household chores				
Sedentary time	×	×	× (Δ ^b)	× (Δ ^b)
Light-intensity PA time	×	×	×	×
Moderate PA time	×	×	Δ ^c	○
Vigorous PA time	×	×	Δ ^c	○

WPAQ; Work-related physical activity questionnaire, JNIOH-WLAQ; Worker's Living Activity-time Questionnaire, GPAQ; Global Physical Activity Questionnaire, IPAQ; International Physical Activity Questionnaire long version

^a The JNIOH-WLAQ does not distinguish between the two because light-intensity PA time and Moderate PA time are measured by a single item.

^b Total sitting time per day can be measured by both GPAQ and IPAQ long version.

^c Time spent in moderate/vigorous PA in occupation and household chores are combined, respectively.

A) 強度別身体活動時間および座位行動時間の評価：割合法 (Proportional method)

あなたは一日何時間くらい仕事をしていますか？

1日あたり	時間	分
あなたは仕事のある日は、一日で仕事中にそれぞれ		
・ どのくらい座っていますか		%
・ どのくらい立っていますか		%
・ どのくらい歩いていますか		%
・ どのくらい重労働をしていますか		%
(重いものを持ち運ぶ、走るなど)		
合計		100 % (一日あたり)

B) 仕事中の座位行動時間の評価における一項目版：直接法 (Direct method)

あなたは仕事のある日は、仕事中に一日何時間くらい座っていますか？

1日あたり	時間	分
-------	----	---

C) 仕事中の座位行動の平均継続時間の評価：座位バウト (Sedentary bout)

座って仕事をするとき、何分くらいに1回立ち上がりますか？

(例えば、コピーを取りに行く、別の用事をすませる、立ち上がってリラックスする、トイレに行くなど)

当てはまる数字1つを選んで○印をつけて下さい。

0分	10	20	30	40	50	60	70	80	90分以上

Fig. 1 Work related Physical Activity Questionnaire (WPAQ)

The WPAQ consists of three components; A) assessments for intensity-specific physical activity and sedentary behavior by proportional methods, B) assessment for occupational sitting time by direct method, C) assessment for sedentary bout. B) is an optional item of A). Each component (i.e. A-C) is able to be used independently or combined (e.g. combination of A and C, or that of B and C). Reprinted with permission from Reference 10.

おわりに

本稿では労働者の身体活動・座位行動の現状について紹介した。特に、健康に悪影響を及ぼす長時間の座位行動や身体活動不足に関する対策の社会的重要性が高まっている中、労働者の実情を認識しておく必要性は高い。最近、主にデスクワーク中心の労働者における座位行動対策のための指針が専門家のコンセンサスとして発表された⁴¹⁾。その中で就業中のデスクワークに伴う座位行動を少なくとも2時間減らし、その分を低強度身体活動(立

位や軽い歩行)に充てることが提言された。また、近年、毎日60~75分のMVPAを行う場合には長時間の座位行動によって及ぼされる健康リスクが減少する可能性も示されている⁴⁰⁾。労働衛生分野において身体活動・座位行動対策が事業場内における健康保持増進計画に組み込まれ、包括的な介入へと発展し、現状が改善されることで、労働者において更なる健康効果を生み出していくことを期待したい。

利益相反自己申告：著者全員が利益相反はない。

著者貢献

すべての著者は、原稿を批判的にレビューし、修正に貢献し、投稿を承認した。

文 献

- 1) Tudor-Locke C, Leonardi C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Time spent in physical activity and sedentary behaviors on the working day: the American time use survey. *J Occup Environ Med* 53: 1382-1387, 2011.
- 2) Church TS, Thomas DM, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Earnest CP, Rodarte RQ, Martin CK, Blair SN, Bouchard C. Trends over 5 decades in U.S. occupation-related physical activity and their associations with obesity. *PLoS One* 6: e19657, 2011.
- 3) 岩佐 翼, 井上 茂: 世界と日本の身体活動指針, 体育の科学, 63: 7, 2013.
- 4) Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health* 6: e1077-e1086, 2018.
- 5) World Health Organization. (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203> Accessed July 16, 2020.
- 6) Ikeda N, Inoue M, Iso H, Ikeda S, Satoh T, Noda M, Mizoue T, Imano H, Saito E, Katanoda K, Sobue T, Tsugane S, Naghavi M, Ezzati M, Shibuya K. Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment. *PLoS Med* 9: e1001160, 2012.
- 7) Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 162: 123-132, 2015.
- 8) van Uffelen JG, Wong J, Chau JY, van der Ploeg HP, Riphagen I, Gilson ND, Burton NW, Healy GN, Thorp AA, Clark BK, Gardiner PA, Dunstan DW, Bauman A, Owen N, Brown WJ. Occupational sitting and health risks: a systematic review. *Am J Prev Med* 39: 379-388, 2010.
- 9) Matsuo T, So R, Sasai H, Ohkawara K. [Evaluation of Worker's Living Activity-time Questionnaire (JNIOH-WLAQ) primarily to assess workers' sedentary behavior]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 59: 219-228, 2017.
- 10) Fukushima N, Amagasa S, Kikuchi H, Takamiya T, Odagiri Y, Hayashi T, Kitabayashi M, Inoue S. [Validity and reliability of the Work-related Physical Activity Questionnaire for assessing intensity-specific physical activity and sedentary behavior in the workplace]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 62: 61-71, 2020.
- 11) Fukushima N, Kitabayashi M, Kikuchi H, Sasai H, Oka K, Nakata Y, Tanaka S, Inoue S. Comparison of accelerometer-measured sedentary behavior, and light- and moderate-to-vigorous-intensity physical activity in white- and blue-collar workers in a Japanese manufacturing plant. *J Occup Health* 60: 246-253, 2018.
- 12) Machida M, Takamiya T, Fukushima N, Odagiri Y, Kikuchi H, Amagasa S, Kitabayashi M, Kitayuguchi J, Inoue S. Bout Length-Specific Physical Activity and Adherence to Physical Activity Recommendations among Japanese Adults. *Int J Environ Res Public Health* 16: 1991, 2019.
- 13) 高宮朋子, 小田切優子, 菊池宏幸, 福島教照, 林 俊夫, 井上 茂: 国民健康・栄養調査データに基づく日本人成人の運動習慣者割合の推移 - Joinpointトレンド解析を用いた検討, 東医大誌, 77: 217-225, 2019.
- 14) O'Donovan G, Lee IM, Hamer M, Stamatakis E. Association of "Weekend Warrior" and Other Leisure Time Physical Activity Patterns With Risks for All-Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality. *JAMA Intern Med* 177: 335-342, 2017.
- 15) Clemes SA, O'Connell SE, Edwardson CL. Office workers' objectively measured sedentary behavior and physical activity during and outside working hours. *J Occup Environ Med* 56: 298-303, 2014.
- 16) Parry S, Straker L. The contribution of office work to sedentary behaviour associated risk. *BMC Public Health* 13: 296, 2013.
- 17) Thorp AA, Healy GN, Winkler E, Clark BK, Gardiner PA, Owen N, Dunstan DW. Prolonged sedentary time and physical activity in workplace and non-work contexts: a cross-sectional study of office, customer service and call centre employees. *Int J Behav Nutr Phys Act* 9: 128, 2012.
- 18) Smith L, Hamer M, Ucci M, Marmot A, Gardner B, Sawyer A, Wardle J, Fisher A. Weekday and weekend patterns of objectively measured sitting, standing, and stepping in a sample of office-based workers: the active buildings study. *BMC Public Health* 15: 9, 2015.
- 19) Mummery WK, Schofield GM, Steele R, Eakin EG, Brown WJ. Occupational sitting time and overweight and obesity in Australian workers. *Am J Prev Med* 29: 91-97, 2005.
- 20) Jans MP, Proper KI, Hildebrandt VH. Sedentary behavior in Dutch workers: differences between occupations and business sectors. *Am J Prev Med* 33: 450-454, 2007.
- 21) Vandelandotte C, Duncan MJ, Short C, Rockloff M, Ronan K, Happell B, Di Milia L. Associations between occupational indicators and total, work-based and leisure-time sitting: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 13: 1110, 2013.
- 22) Kazi A, Duncan M, Clemes S, Haslam C. A survey of sitting time among UK employees. *Occup Med (Lond)* 64: 497-502, 2014.
- 23) Clemes SA, Houdmont J, Munir F, Wilson K, Kerr R, Addley K. Descriptive epidemiology of domain-specific sitting in working adults: the Stormont Study. *J Public Health*

- Health (Oxf)* 38: 53-60, 2016.
- 24) Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting--a health hazard. *Diabetes Res Clin Pract* 97: 368-376, 2012.
- 25) Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, Owen N. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care* 31: 661-666, 2008.
- 26) Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EA, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *Eur Heart J* 32: 590-597, 2011.
- 27) Dunstan DW, Kingwell BA, Larsen R, Healy GN, Cerin E, Hamilton MT, Shaw JE, Bertovic DA, Zimmet PZ, Salmon J, Owen N. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes Care* 35: 976-983, 2012.
- 28) Thorp AA, Kingwell BA, Sethi P, Hammond L, Owen N, Dunstan DW. Alternating bouts of sitting and standing attenuate postprandial glucose responses. *Med Sci Sports Exerc* 46: 2053-2061, 2014.
- 29) Honda T, Chen S, Yonemoto K, Kishimoto H, Chen T, Narazaki K, Haeuchi Y, Kumagai S. Sedentary bout durations and metabolic syndrome among working adults: a prospective cohort study. *BMC Public Health* 16: 888, 2016.
- 30) Thorp AA, Kingwell BA, Owen N, Dunstan DW. Breaking up workplace sitting time with intermittent standing bouts improves fatigue and musculoskeletal discomfort in overweight/obese office workers. *Occup Environ Med* 71: 765-771, 2014.
- 31) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381-1395, 2003.
- 32) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上 茂, 下光輝一: 身体活動量の国際標準化 - IPAQ 日本語版の信頼性, 妥当性の評価 -, 厚生の指標, 49: 1-9, 2002.
- 33) Bull FC, Maslin TS, Armstrong T. Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *J Phys Act Health* 6: 790-804, 2009.
- 34) Matsuo T, Sasai H, So R, Ohkawara K. Percentage-Method Improves Properties of Workers' Sitting- and Walking-Time Questionnaire. *J Epidemiol* 26: 405-412, 2016.
- 35) Clark BK, Thorp AA, Winkler EA, Gardiner PA, Healy GN, Owen N, Dunstan DW. Validity of self-reported measures of workplace sitting time and breaks in sitting time. *Med Sci Sports Exerc* 43: 1907-1912, 2011.
- 36) Pedisic Z, Bennie JA, Timperio AF, Crawford DA, Dunstan DW, Bauman AE, Salmon J. Workplace Sitting Breaks Questionnaire (SITBRQ): an assessment of concurrent validity and test-retest reliability. *BMC Public Health* 14: 1249, 2014.
- 37) Wijndaele K, DE Bourdeaudhuij I, Godino JG, Lynch BM, Griffin SJ, Westgate K, Brage S. Reliability and validity of a domain-specific last 7-d sedentary time questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 46: 1248-1260, 2014.
- 38) Chau JY, Van Der Ploeg HP, Dunn S, Kurko J, Bauman AE. Validity of the occupational sitting and physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 44: 118-125, 2012.
- 39) Lynch BM, Friedenreich CM, Khandwala F, Liu A, Nicholas J, Csizmadi I. Development and testing of a past year measure of sedentary behavior: the SIT-Q. *BMC Public Health* 14: 899, 2014.
- 40) Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, Bauman A, Lee IM. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet* 388: 1302-1310, 2016.
- 41) Buckley JP, Hedge A, Yates T, Copeland RJ, Loosemore M, Hamer M, Bradley G, Dunstan DW. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *Br J Sports Med* 49: 1357-1362, 2015.