

006 温熱環境と健康

テーマ：「冬の室温目標 18℃以上」の詳細を追いかける vol.②続報（2021年3月記載）

野池政宏

ようやく「冬の室温目標 18℃以上」の具体が見えてきたかもしれない

前回にも書いたが、このテーマでの疑問は以下になる。

①「室温」と表現されている部屋はどの部屋を対象としているのか？

居室だけ？ LDK だけ？ 寝室だけ？ LDK と寝室？ 非居室も含めたすべての部屋？

②「18℃以上」というのはどれくらい厳密なのか？

平均で 18℃？ 一瞬でも 18℃未満になってはダメ？ たとえば 90%程度の割合で 18℃？

前回、この疑問は「WHO Housing health guidelines 2018」を読んでもわからなかったと書いた。なので、さらに情報を追いかけてみた。そこでおよそこの疑問が解けたように思うので、続報として報告したい。

まず間違いなく部屋は「居室」、18℃以上は「およそ」が結論だ

「WHO Housing health guidelines 2018」には参照として紹介されている 50 本ほどの論文があり、とりあえず順番に、ネットでその論文タイトル名で検索してみると、ほとんどの論文がヒットすることがわかった。ちなみに、ヒットする確率がとても高かったのが National Library of Medicine（アメリカ国立医学図書館）というサイトで、以下のように Abstract（要約）も書いてくれている。日本には国立医学図書館に該当するような図書館は見当たらず、東京大学医学図書館などはあるが、今回検索してもまったくヒットしなかった。たぶん、こうした情報の整備が遅れているんだろうと感じて、寂しくなってしまった。

Cold and the risk of cardiovascular diseases. A review

Simo Nöyhä¹

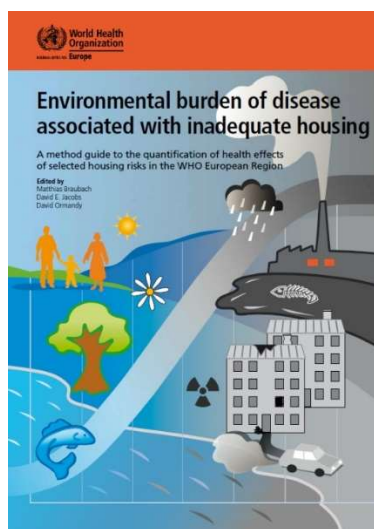
Affiliations + expand

PMID: 12546195 DOI: 10.3402/ijch.v61i4.17495

Abstract

The higher occurrence of cardiovascular diseases in winter is well known, and several explanatory mechanisms have been suggested based on increased blood pressure, haematological changes and respiratory infections. Most investigations have used ecological data such as daily temperatures recorded at weather stations and mortality in the general population. Cause-specific mortality is the outcome measure most commonly used. Local myocardial infarction community registers would offer an ideal database, but may suffer from inadequate statistical power. Hospital discharge records, linked with out-of-hospital deaths, provide a powerful tool for detecting even weak effects of temperature. The association of coronary heart disease and temperature is usually U-shaped, mortality being lowest within the range 15-20 degrees C and higher on both sides of this. The increase in mortality on the colder side is in the region of 1% per 1 degree C fall in temperature, but the increase on the warmer side may be very steep. The exact location of the minimum temperature and the magnitude of the effect can vary between countries. In Finland the winter excess mortality from coronary heart disease has been levelling off during recent decades, but it still represents approximately 6% of annual deaths due to this condition.

さて、10本ほど「検索→和訳」をやったところで疲れてきたので、途中の論文を飛ばして、論文タイトルが「冬の室温目標 18°C以上」に関係が深そうなもの（Indoor temperature below 18°C accounts for 9% population attributable risk for high blood pressure in Scotland）に注目して検索してみると、先ほどご紹介したアメリカ国立図書館のサイトがヒットしたものの、要約の記述がなく、35\$ほどのお金を出して全文を購入するしかなくなってしまった。ということで、さらにいろいろと検索を続けていると、まずこんな報告書を見つけることができた。



これも発行は WHO で、2011 年のものだ。この時点までに発表された様々な論文を当たり、「不適切な住宅による疾病の環境負荷」についてまとめられている。それを読んでみると、「WHO Housing health guidelines 2018」よりも具体的に引用論文の内容が紹介されていることがわかった。

部分적으로ご紹介しても（しかも英文だし）意味不明だとは思いますが、次のように「各論文に用いられた、具体的な室温」も記載されている。

Table 1: Comparison of measures used in European studies of excess winter mortality

Location	Numbers / % increase of deaths per °C reduction below threshold			Threshold	Age group	Reference
	All cause	Respiratory Disease (RD)	Cardiovascular Disease (CVD)			
Finland	2000-3000 extra deaths in 'cold season'	Relative excess daily mortality: 90%	Coronary heart disease: 30%; cerebrovascular: 40%	14°C	(80% are 65+)	Nayha, 2005
United Kingdom (England and Wales)	3500 approx (i.e. 2 per 10 000)			'winter'	45+	Laake, Sverre, 1995
United Kingdom (Scotland)	2.9%	4.8%	3.4%	11°C (daytime mean)		Carder et al., 2005
Netherlands		5.15%	1.69%	16.5°C		Huynen et al., 2001
London, United Kingdom	4.2%			5.25°C		Pattenden et al., 2003
Sofia, Bulgaria	1.8%			-0.46°C		Pattenden et al., 2003
United Kingdom (England)			2%	19°C		Wilkinson et al., 2001
Oslo, Norway	1.4%	2.1%	1.7%	10°C		Nafstad et al., 2001
8 regions incl: South Finland	0.27%			18°C	50-59 and 65-74	Eurowinter Group, 1997
London	1.37%					
Athens	2.15%					

Table 2: Summary of assessments of indoor cold effect on excess winter deaths.

Author/year	Location/years	Study design/population	Exposure assessment	Outcome assessment	Adjusted co-variables	EWDs attributable to direct cold effects	EWDs attributable to 'cold' housing
Eurowinter Group, 1997	Regions in Finland, Italy, Netherlands, Germany + London, (1988-92) Palermo and Athens (1992)	<ul style="list-style-type: none"> Regional mortality vs mean outdoor winter temp (Oct-March) for 2 age groups: 50-59 and 65-74 years, male/female; Behavioural, heating and temperature survey of c.1000 persons per region 	No. days per year colder than 18°C	% increased daily mortality (all cause) per °C fall from <18°C (range: 0.27% in S Finland to 2.15% in Athens)	Adjusted for outdoor temp of 7°C: <ul style="list-style-type: none"> Living room temps Bedroom heating hours No. outdoor excursions Outdoor clothing levels and activity/shivering 		Mortality indices related to indoor temperature factors independently of outdoor cold stress and vice versa
Keatinge, Donaldson, 2000; Keatinge, 2007	Based on evidence from Eurowinter study (above) Personal communication						50%
Wilkinson et al., 2001	England, 1986-96	<ul style="list-style-type: none"> Linked datasets by postcode: CVD mortality statistics Housing data for 21 000 dwellings covered by EHCS, matched by postcode to regional 	% households with predicted hall temp. < 16°C at 5°C outdoor temp, at 3pm, after 4 hours of central heating	20% greater risk of excess winter CVD deaths in predicted 25% coldest homes than in 25% warmest	<ul style="list-style-type: none"> Age of dwellings Lack of/dissatisfaction with heating system Cost of heating the dwelling Low household income Household size 	60%	
Wilkinson, 2006	Personal communication based on accumulated research experience in England					50-60%	ca. 30% (half of total cold-related EWDs)
Clinch and Healy, 2000	Ireland 1986-95	Cross country comparison with Norway as 'control group', with high levels of energy efficiency housing standards + mean indoor temp of 21°C	Poor thermal housing standards + mean dwelling temp of 15°C in Ireland	50% CVD and 57% RD excess winter deaths in Irish residents	Adjusted for RD/CVD risk factors: <ul style="list-style-type: none"> Demography Smoking prevalence Diet Obesity rates Level of air pollution 		40% of combined CVD and RD deaths; i.e. 34% of total (CVD and RD form 85% of total)
Healy, 2006	United Kingdom (England, Wales), Ireland Personal communication based on own research						ca. 33%

Table 3: Summary of exposure from indoor temperature data in reference studies

Country/year	Average indoor °C			Number of dwellings	Standardized condition	Building type/occupants	Reference
	Hall*	Living-room	Bed-room				
England 2001-2002 (Warm Front Study)		21% <16°C (daytime)	46% <16°C (night-time)	470 (pre-intervention)	Outdoor 5°C	Privately owned/rented households qualifying for receipt of Warm Front grant	Hutchinson et al., 2006
England 1991		<16°C: 29% all dwellings; almost 20% post-1980 dwellings		21 173 (EHCS data)	Predicted for outdoor 5°C, at 3pm, after 4 hours central heating	Nationally representative sample	Wilkinson et al., 2001
Athens 1994-1995		19.2°C			Outdoor temp 7°C		Eurowinter, 1997
S Finland 1994-1995		21.7°C			Outdoor temp 7°C		Eurowinter, 1997
Frankfurt, Germany 2006		Av house temp: 8.5% homes <18°C, 50% of time		351			WHO, 2007b
New Zealand 2001-2002			13.2	679		Uninsulated dwellings/ households including respiratory patient	Howden-Chapman et al., 2007
Ireland		Mean dwelling temp: 15°C					Clinch, Healy, 2000
Norway		Average indoor home temp: 21°C					Clinch, Healy, 2000

* note that the hall temperature is sometimes used as representative of the mean whole house temperature

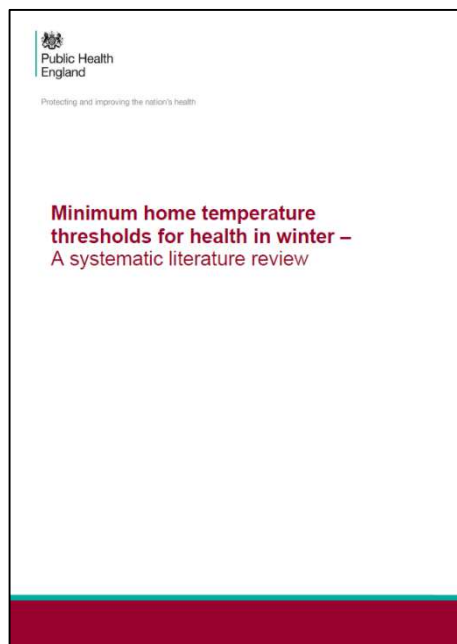
ここでまず「Table2」の赤線で囲んだところに注目してほしい。ノルウェイとアイルランドの「平均室温」という記載がある。つまりこの論文は「平均室温」を使って分析しているということだ。

次の「Table3」でも「平均室温 (Average indoor °C)」という欄がある。この記載を見ても、論文が平均室温を用いて分析されている可能性が高いと思われる。もちろん他の可能性としては、別の室温指標を用いて分析されているものの、平均室温も論文に記載されていて、わかりやすいからそれをこの表に書いたということも考えられなくはないが、可能性は低いだろう。なお、他の箇所で「平均室温を用いた分析には注意が必要」という記載もあった。

また「Table3」では、対象となっている部屋として「ホール、リビング、寝室」の3つに整理されている。そして表の注釈には「ホールの室温はしばしば家全体の平均室温として用いられている」と書いてある。そうして見てみると、分析に使われている室温は「リビング、寝室、家全体」を対象としていて、しかもその平均である可能性が高い。つまり、非居室に限った室温を指標にした分析は少なく、リビング、寝室、家全体の平均室温を室温の指標として分析されている研究がほとんどだと考えられる。

ただし注意が必要なのは、この報告書が発行されたのが 2011 年で、「WHO Housing health guidelines 2018」は 2018 年発行であること。この間に別の重要な論文が発表されている可能性もある。たとえば、先ほど取り上げた「Indoor temperature below 18 °C accounts for 9% population attributable risk for high blood pressure in Scotland」という論文は 2013 年のものだ。

ということで、さらに検索を続けてみると、ドンピシャのタイトルの次のような報告書(レビュー)を見つけた。こちらは、この分野では世界的にもっとも先進的な取り組みをしていると思われる英国保健省から発行されたもの。英国保健省の取り組みは WHO のガイドラインに大きな影響を与え、伊香賀さんのパワポなどにもよく登場する。発行は 2014 年なので、先ほどの報告書よりも新しい。



この報告書には、先ほどの WHO の報告書と同様に複数 (20 以上) の論文を紹介し、その研究の概要、信頼性評価、結果、「評価できるところ/できないところ」なども記載されている。それらの研究は大きく「実際の住宅における調査研究」と「実験室的な環境での研究」に分かれるが、とくに実際の住宅にお

ける調査研究において、「どの部屋の室温をどのように提示しているか？」に注目しながら読んだ。

その結果、対象としている部屋については、やはり先ほどの WHO の報告書についての分析結果と同様に、ほとんどがリビングと寝室であり、どの部屋で測定されているかが不明な論文もあった。また、実際の室温については平均値が示されているものがほとんどだった。

研究者は当然、低温の曝露による健康影響は「その曝露時間が長いほどリスクが高い」と考えるだろう。だから滞在時間が長いリビングや寝室の室温を測定しようとするのは妥当だろう。

こうしたレビュー（論文の査読）に対して、この報告では最後に「健康のための室温の閾値を確立するための課題」としていくつかの項目を挙げてコメントしている。その中に「曝露評価」という項目もあり、次のように述べている。

疫学研究において、室温への曝露を正確に測定することは簡単ではない。ほとんどの研究では、データ収集時に**住宅内の単一の温度測定を行っていた**。これは実用的な選択だが、これが日々の環境下における「部屋」もしくは「家」の温度による曝露、あるいは戸外の寒冷による曝露のいずれの場合も、曝露時間に関する情報は「ほとんど」もしくは「まったく」なかった。屋内（水平方向と垂直方向の両方）と**広い家の中の温度には勾配があり**、記録される値は、温度計の位置、時刻、家事、および存在する人数によって異なる。屋内と屋外の温度の関係をモデル化することに関する文献は存在するが、この文献レビューの狙いとして、レビュアーに個々の（※野池注：「おそらく屋内と屋外のどちらも」という意味だろう）温度測定を実施した研究を見ることを要求した。

実験的な（※野池注：「疫学研究ではない」という意味）、もしくは実験室ベースの研究は、しばしばとても寒い環境や急速に冷やす環境に置かれた人について、より詳細で精密な温度曝露の記録を提供していた。もっとも多くのケースにおいて、参加者はしばしば半密閉の部屋で寝ている状態だった。しかしながらこの状況は大多数の家の中での環境や姿勢を示すとはいえない。

ここでとくに上記の赤字の記述に注目したい（注：赤字は野池による）。疫学研究（実際の生活環境における調査研究）での温度測定は 1 カ所に限られており（前述したように測定している部屋はリビングか寝室）、温度の勾配つまり部屋間の温度差は考慮されていないことを注意喚起している。

しかし、その後に「発見」という項目を立て、その中で「このように課題はあるが、低温は身体的および健康的な影響を与え、これらの影響は室温が**約 18°C**で起き始めることの根拠は認められる」と記述されている。

そして赤字で示した通り「約 18°C」という表現になっていることに注目したい。「厳密に 18°C」ではないわけだ。

これで冒頭に挙げた 2 つの疑問はほぼ解けたことになる。WHO や英国保健省は「滞在時間が長い部屋（リビングや寝室）において、室温を約 18°C 以下にすることは避けるべき」と言っているわけだ。

最後に少し付記しておこう。

最後の報告書 (Minimum home temperature thresholds for health in winter –A systematic literature review) を中心に、このテーマに関連するかなりの数の研究内容を把握できた (ここでは紹介していない論文も含む)。

こうした把握によって、WHO や英国保険省は関連論文を査読した上で、(まだ十分な研究が集まっているとは言えないまでも) 総合的な判断として、そして予防原則的な判断として、「居室の室温は約 21°C 維持を推奨する。約 18°C 以下になれば健康リスクが出る可能性が高い」と言っているということがよくわかった。

つまり、現時点において我々が取るべき適切なスタンスも「居室の室温は 21°C が維持できるように、そして約 18°C 以下にならないように努力しよう」だろう。「すべての部屋のすべての時間を 18°C 未満にすることは悪だ」というようなムードを加速させるような言動は避けておきたい。