

カンボジア都市部における  
メタボリックシンドロームと関連する生活習慣

名古屋大学大学院医学系研究科  
総合保健学専攻

玉置 美春

2022 年度 学位申請論文

カンボジア都市部における  
メタボリックシンドロームと関連する生活習慣

名古屋大学大学院医学系研究科

総合保健学専攻

(指導：本田 育美)

玉置 美春

## 目次

### 主論文の要旨（和文・英文）

第1章 緒言 .....	1
1.1. 研究の背景 .....	1
1.2. 研究の目的 .....	2
1.3. 研究の構成 .....	2
第2章 【第1研究】カンボジア都市部におけるメタボリックシンドロームとメタボリックシンドロームの構成要素の有病率 .....	3
2.1. 研究の目的 .....	3
2.2. 研究方法 .....	3
2.2.1. 研究デザイン .....	3
2.2.2. 対象 .....	3
2.2.3. 調査項目 .....	3
2.2.4. メタボリックシンドロームの定義 .....	3
2.2.5. 統計解析 .....	4
2.2.6. 倫理的配慮 .....	4
2.3. 結果 .....	4
2.3.1. 対象者の特徴 .....	4
2.3.2. メタボリックシンドロームの有病率 .....	5
2.3.3. 高血圧・糖尿病・脂質異常症を持つ者、未治療者の割合 .....	7
2.4. 考察 .....	8
2.5. 小括 .....	10
第3章 【第2研究】カンボジア都市部のメタボリックシンドロームに関連する生活習慣 .....	11
3.1. 研究の目的 .....	11
3.2. 研究方法 .....	11
3.2.1. 研究デザイン .....	11
3.2.2. 対象 .....	11
3.2.3. 調査項目 .....	12
3.2.4. メタボリックシンドロームの定義（再掲） .....	12
3.2.5. 統計解析 .....	12
3.2.6. 倫理的配慮（再掲） .....	13
3.3. 結果 .....	13
3.3.1. 対象者の特徴 .....	13

3.3.2. MetS 群と非 Met S 群の特徴 .....	14
3.3.3. MetS と関連する生活習慣 .....	14
3.4. 考察 .....	17
3.5. 小括 .....	18
第 4 章 総括 .....	19
4.1. 総合考察 .....	19
4.2. 看護への示唆 .....	20
4.3. 研究の限界 .....	20
4.4. 結論 .....	20
謝辞 .....	20
参考文献 .....	21

## 主論文の要旨

### カンボジア都市部におけるメタボリックシンドロームと関連する生活習慣

医学系研究科 総合保健学 看護学コース

玉置美春

#### 【背景】

カンボジアでは、心血管疾患や糖尿病などの非感染性疾患（Non-communicable diseases: NCDs）の増加が顕著である。カンボジアのような低中所得国での NCDs の増加の一因として、急速な経済発展に伴う都市化による生活環境の変化が挙げられる。例えば、砂糖や脂肪分、塩分を多く含んだファストフードが広まり、それに従い肥満や高血圧の人が増えている。さらに、交通の便の改善により、身体活動量が減ったことも一因とされている。メタボリックシンドローム（Metabolic syndrome: MetS）は、血圧上昇や脂質異常症、高血糖、肥満などの要因を複合的に持ち合わせた状態であり、NCDs の高リスク因子である。WHO が NCDs のリスク要因として挙げている、不健康な食事や運動不足、喫煙や過度な飲酒などの生活習慣は、先行研究において MetS の発生にも影響を与えることが明らかとなっている。

これまでにカンボジアにおいて MetS についての報告はされていない。NCDs に影響を与える生活習慣に関する研究も十分でなく、あっても一部で触れられている程度である。カンボジアにおける、MetS の有病率や、先行研究で示された様々な生活習慣と MetS との関連が示されれば、現状を知ることができ、多方面からの MetS の予防対策が可能となる。そのみならず、他の低中所得国での MetS の予防対策への示唆ともなるだろう。そこで本研究では、第 1 研究でカンボジア都市部に住む人々の MetS の有病率を明らかにし、第 2 研究で MetS に関連する生活習慣を明らかにする。

#### 【対象及び方法】

カンボジアの首都プノンペンにある日系民間病院にて 2017 年 1 月から 2019 年 12 月の間に健康診断を受けた 20 歳以上のカンボジア人を解析対象とした。

本研究は、既存の健康診断のデータを使用した横断研究である。調査項目は、基本属性、血液検査結果（中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロール、空腹時血糖、HbA1c）、収縮期血圧・拡張期血圧、腹囲、測定された身長および体重から算出した body mass index（BMI: 体重 kg/身長 m<sup>2</sup>）を使用した。生活習慣項目は、「1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を週 2 日以上 1 年以上実施している」、「日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施している」、「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩行速度が速い」、「人と比較して食べる速度が速い」、「就寝前の 2 時間以内に夕食をとることが週に 3 回以上ある」、「夕食後に間食をとることが週に 3 回以上ある」、「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」、「睡眠で休養が十分とれている」、「お酒を飲む」、「現在タバコを習慣的に吸っている」の 10 項目である。この項目は、日本の特定健診で使用されている「標準的な質問表」と同様の内容である。MetS の診断は、Harmonized diagnostic definition を使用した。

解析は男女別に行い、対象者の記述統計を示した。第 1 研究では、各年代の男女比較はカイ二乗検定を行なった。MetS や MetS 構成要素の有病率の割合の比較、MetS 群と非 MetS 群の高血圧、糖尿病、

脂質異常症の有病率の比較は、年齢調整をした二変量解析を行なった。第 2 研究では、MetS 群と非 MetS 群の身体測定値や血液検査値を、年齢調整し二変量解析を行った。MetS と生活習慣の関連の検証には、MetS の有無を従属変数、生活習慣を独立変数とした多変量ロジスティック回帰分析を使用した。統計解析には、IBM SPSS Statistics for Windows Ver.28 (IBM, Armonk, NY, USA) を使用し、有意水準は 5% (両側検定) とした。

## 【結果】

### ①第 1 研究

解析対象者は 6090 名 (男性 3174 名、女性 2916 名) であった。MetS の有病率は、男性が 60.1%、女性が 52.4% であった。Met S 有病率は男性・女性共に年代が上がるにつれ上昇していた。MetS 構成要素の有病率は、血圧上昇が 69.4% (男性: 73.2% 女性 65.3%) で、男女ともに最も MetS 構成要素の中で有病率が高かった。一方、最も低い有病率であったのは、男性は腹部肥満で 44.8%、女性は高中性脂肪で 33.5% であった。異常値割合の MetS 群と非 MetS 群の比較では、MetS 群の方が、高血圧・糖尿病・脂質異常・肥満の全ての項目において有意に高い割合を示した。対象者の未治療者割合では、脂質異常に対して治療を行っていない者が、脂質異常者の 9 割にも上った。

### ②第 2 研究

解析対象者は 5945 名 (男性 2845 名、女性 2614 名) であった。男女ともに、MetS 群の方が非 MetS 群と比較し、BMI、腹囲、血圧、中性脂肪、血糖値、HbA1c は有意に高い値を示した。男女ともに MetS と有意に関連を示した生活習慣は、「人と比較して食べる速度が速い」(男性 OR [Odds ratio]: 2.25 95% confidence interval [CI] = 1.68–3.03、女性 OR: 1.92 95% CI = 1.41–2.60) 「ほぼ同じ年代の同性と比較して歩く速度が速い」(男性 OR: 0.78 95% CI = 0.67–0.92、女性 OR: 0.75 95% CI = 0.62–0.89) 「お酒を飲む」(男性 OR: 1.33 95% CI = 1.10–1.61、女性 OR: 1.33 95% CI = 1.09–1.62) であった。男性はその他に「人と比較して食べる速度は普通」(OR: 1.73 95% CI = 1.30–2.31)、女性は「夕食後に夜食をとることが週に 3 日以上ある」(OR: 1.25 95% CI = 1.01–1.55) 「朝食を抜くことが週に 3 日以上ある」(OR: 0.83 95% CI = 0.69–0.99) 「睡眠で十分に休養がとれている」(OR: 1.19 95% CI = 1.01–1.42) が MetS と有意な関連を示した。

## 【結論】

本研究により、①カンボジア都市部に住む人々の MetS の有病率と②MetS に関連する生活習慣の 2 点が明らかとなった。

- ① MetS の有病率は、56.4% (男性 60.1%、女性 52.4%) であった。
- ② MetS に関連する生活習慣として有意に関連がみられたのは、男女ともに、食べる速さが速いこと、同じ年代の同性と比較して歩行速度が速いこと、飲酒をしていることであった。加えて男性のみ、食べる速さが普通であること、女性のみ、週 3 日以上朝食を欠食すること、週 3 日以上夕食後に夜食を食べること、睡眠で十分な休息を取れていることに有意な関連がみられた。

カンボジア都市部において MetS の有病率が高いことが明らかとなり、介入の必要性が示された。さらに、先進国のように健康教育や保健指導による生活習慣への介入が MetS の予防に有効である可能性が導き出された。

## Abstract of Main Thesis

### Metabolic Syndrome and Related Lifestyles in Urban Cambodia

#### カンボジア都市部におけるメタボリックシンドロームと関連する生活習慣

#### 【Background】

In Cambodia, there has been a marked increase in non-communicable diseases (NCDs) such as cardiovascular diseases and diabetes. Change in the living environment due to urbanization associated with rapid economic development is one factor contributing to the increase in NCDs in low- and middle-income countries such as Cambodia. For example, the spread of fast foods high in sugar, fat, and salt has led to an increase in the number of obese and hypertensive people. In addition, the improvement of transportation has also contributed to a decrease in physical activity. Metabolic syndrome (MetS) is a combination of risk factors such as elevated blood pressure, dyslipidemia, hyperglycemia and obesity; it is a high-risk factor for NCDs. Lifestyle factors such as unhealthy diet, lack of exercise, smoking, and excessive alcohol consumption, which are listed by WHO as risk factors for NCDs, have also been shown to influence the development of MetS in previous studies. There have been no reports of MetS in Cambodia. Studies on lifestyle habits affecting NCDs have also been limited and have only been mentioned in a few cases. Identifying the prevalence of MetS and the link between various lifestyle habits and MetS in Cambodia would allow for the development of multifaceted preventive measures, which may also be relevant to other low- and middle-income countries. In this study, we aim to determine the prevalence of MetS in urban Cambodia in Study 1 and the lifestyle habits associated with MetS in Study 2.

#### 【Methods】

The participants comprised Cambodians aged  $\geq 20$  years who underwent health checkups at a Japanese private hospital in Phnom Penh, Cambodia, between January 2017 and December 2019.

This study is a cross-sectional study using existing health checkups data. The survey items used were basic attributes, blood test results, systolic and diastolic blood pressure, abdominal circumference, and body mass index. The following 10 lifestyle factors are the independent variables. “I do exercise lightly, sweating for at least 30 min per session more than twice a week for over a year”, “I walk or do equivalent physical activities in daily life for more than 1 h per day”, “My walking speed is faster than those of the same sex of similar age”, “I eat quicker than others”, “I have dinner within 2 h before bedtime at least three days a week”, “I eat food after dinner at least three days a week”, “I skip breakfast at least three days a week”, “I get enough rest from sleep”, “I drink alcohol”, “I currently smoke habitually”. Harmonized diagnostic definition was used to diagnose MetS.

The analyses for both Study 1 and Study 2 were conducted separately for men and women, and descriptive statistics of the subjects were presented. In the Study 1, the Chi-square test was used to compare differences between men and women in each age group. Age-adjusted bivariate analyses were performed to compare the prevalence of MetS and MetS components, and to compare the prevalence of hypertension, diabetes, and dyslipidemia between the MetS and non-MetS groups. In the Study 2, the anthropometric and hematological values of the MetS and non-MetS groups were adjusted for age, and bivariate analysis was performed. To examine the association between MetS and lifestyles, multivariable logistic regression analysis was used, with the presence of metabolic syndrome

as the dependent variable and lifestyles as the independent variable. IBM SPSS Statistics for Windows Ver.28 was used for statistical analysis, and the significance level was set at 5% (two-tailed test).

## **【Results】**

### [Study 1]

Among the 6090 (3174 men and 2916 women) participants who were enrolled in the study, the prevalence of MetS was 60.1% in men and 52.4% in women. MetS prevalence increased with increasing age for both men and women. The prevalence of elevated blood pressure was 73.2% in men and 65.3% in women, and was the highest MetS component in both men and women. In contrast, the lowest prevalence rates were observed for abdominal obesity (44.8%) in men and for high triglyceride levels (33.5%) in women. The MetS group showed a significantly higher proportion of patients with hypertension, diabetes, dyslipidemia, and obesity compared with the non-MetS group. Among the untreated subjects, more than 90% of those with dyslipidemia had not been treated for it.

### [Study 2]

A total of 5459 (2845 [52.1%] men, 2914 [47.9%] women) participants were included in the study. The lifestyle factor significantly associated with MetS in both sexes were “eating quicker than others”, (men: odds ratio [OR]= 2.25, 95% confidence interval [CI] = 1.68–3.03, women: OR = 1.92, 95%CI = 1.41–2.60), “walking faster than others”, (men: OR = 0.78, 95% CI = 0.67–0.92, women: OR = 0.75, 95% CI = 0.62–0.89) and “drinking alcohol” (men: OR = 1.33, 95% CI = 1.10–1.61, women: OR = 1.33, 95% CI = 1.09–1.62). Other significant associations with MetS for men was “eating speed is normal”, (OR = 1.73, 95%CI = 1.30–2.31), and, for women, “eating food after dinner at least 3 days a week”, (OR = 1.25, 95%CI = 1.01–1.55), “skipping breakfast at least 3 days a week”, (OR = 0.83, 95%CI = 0.69–0.99) and “getting enough rest from sleep” (OR = 1.19, 95% CI = 1.01–1.42) were significantly associated with MetS.

## **【Conclusion】**

This study revealed two points: 1) the prevalence of MetS in urban Cambodia and 2) lifestyles associated with MetS.

- 1) The prevalence of MetS was 56.4% (60.1% in men and 52.4% in women).
- 2) Lifestyles significantly associated with MetS among Cambodians living in urban areas of Cambodia were eating quicker than others, walking faster than those of the same sex of similar age and drinking alcohol in both men and women. In addition, there were significant associations with normal eating speed for men only and, for women only, skipping breakfast at least three days per week, eating food after dinner at least three days per week and getting enough rest through sleep.

The high prevalence of MetS in urban Cambodia was evident, indicating the importance of intervention. Furthermore, the Lifestyle intervention through health education and health guidance, as in developed countries, could be derived to be effective in preventing MetS.



# 第1章 緒言

## 1.1. 研究の背景

低中所得国であるカンボジアにおいて、心血管疾患や脳卒中、2型糖尿病などの非感染性疾患（Non-communicable diseases: NCDs）の増加は顕著である<sup>1,2</sup>。非感染性疾患による全世界の死亡者数の77%は低中所得国で起きており<sup>3</sup>、カンボジア国内の死亡原因も、この数十年で感染性疾患からNCDsへと大きく変わった。実際に、2019年の死亡原因の67%はNCDsとなっている<sup>4</sup>。

結核や下痢、HIVなどの感染症患者への対応を行う一方、NCDsへの対応も必要不可欠となってきている。

低中所得国でのNCDsの増加の一因として、発展に伴う都市化による生活環境の変化があげられる<sup>5</sup>。例えば、砂糖や脂肪分、塩分を多く含んだファストフードが広まり、それに従い肥満や高血圧の人が増えていることなどである<sup>6,7</sup>。さらには、交通の便が良くなり、身体活動量が減ったことも一因とされている<sup>8,9</sup>。そのため、都市部でのNCDsは、郊外に比べ急速に増加している。2010年に公開されたカンボジアのNCDsのリスク要因を調べた報告によると、過体重・肥満の有病率は、それぞれ15.4%・1.9%であり女性の方が多く、高血圧の有病率は11.2%、糖尿病の有病率は2.9%であり郊外と比較し都市部の方が有意に多かった<sup>10</sup>。他にも、Wagnerらは、糖尿病や肥満の有病率がカンボジアの都市部の方が郊外より高いことを報告している<sup>11</sup>。また、Yevgeniyらが、173ヶ国のデータを調査した研究では、都市化はBMIやコレステロールの増加に寄与し、低中所得国において、その関連が顕著であることが示された<sup>5</sup>。

メタボリックシンドローム（Metabolic syndrome: MetS）は、血圧上昇や脂質異常症、高血糖、肥満などの要因を複合的に持ち合わせている状態であり、NCDsの高リスク因子である<sup>12</sup>。WHOではNCDsのリスク要因となる生活習慣として、不健康な食事や運動不足、喫煙や過度な飲酒を挙げている<sup>3</sup>。MetSに関する先行研究においても、これらの生活習慣要因がMetSの発生に影響を与えることが明らかとなっている<sup>13-18</sup>。また、これらの生活習慣要因への介入として、栄養管理や運動の促進がMetSの発生リスクを軽減したという報告もあり、生活習慣の改善はMetSの予防に効果的である<sup>19-22</sup>。加えて、食べる速度や朝食の欠食といった食習慣、歩行速度、睡眠などがMetSに関連しているという報告もある<sup>23-26</sup>。このように、一般的な食事内容や運動の有無だけでなく、生活習慣に関わる様々な行動にも注意する必要があることが注目されている。

低中所得国では、経済が急速に発展する一方、医療体制の発展は追いついていない状況である。カンボジアにおいても同様である。医療費は、基本全額自己負担であり、高度な医療を提供できる施設もない。経済の発展により中間層や富裕層が増加しているが、一旦NCDsとなると、その金銭的負担は大きい。また、心筋梗塞や脳卒中は、高度な医療が必要であり、治療を受けることができなければ死に直結する疾患である。NCDsのリスク要因を持つ者が都市部において多いこと同様、複合的リスク要因であるMetSがある者も都市部において多いことが予測されるため、予防の必要性は高いと考える。しかし、これまでにカンボジアにおいてMetSについての報告はされていない。MetSが高リスク因子となるNCDsに影響を与える生活習慣に関する研究も十分でなく、あっても一部で触れられている程度である<sup>10,27</sup>。カンボジアにおける、MetSの有病率や、先行研究で示された様々な生活習慣とMetSとの関

連が示されれば、現状を知ることができ、多方面からの MetS の予防対策が可能となる。そのみならず、他の低中所得国での MetS の予防対策への示唆ともなるだろう。

## **1.2. 研究の目的**

本研究の目的は、カンボジア都市部に住む人々の MetS の有病率と、MetS の危険因子となる生活習慣を明らかにすることである。

## **1.3. 研究の構成**

本博士論文は、4つの章により構成されている。第1章では、研究の背景、研究の目的について述べている。第2章では、第1研究として、カンボジア都市部のメタボリックシンドロームとその構成要素の有病率を明らかにした。第3章では、第2研究として、カンボジア都市部のメタボリックシンドロームに関連する生活習慣を明らかにした。第4章は、第2章、第3章の結果を総合した考察となっている。

## 第2章

### 【第1研究】カンボジア都市部におけるメタボリックシンドロームとメタボリックシンドロームの構成要素の有病率

#### 2.1. 研究の目的

カンボジア都市部に住む人々のメタボリックシンドロームとメタボリックシンドロームの構成要素の有病率を明らかにする。

#### 2.2. 研究方法

##### 2.2.1. 研究デザイン

横断研究

##### 2.2.2. 対象

本研究は、共同研究施設である日系私立病院で実施された健康診断のデータを、施設の許可を得て使用した。この私立病院はカンボジアの首都プノンペンにあり、日本水準の良質な医療を提供することを目標としている。この病院は、中間層から富裕層をターゲットとしており、脳神経外科、消化器外科、内科を専門としている。患者さんの多くは、プノンペンやその近郊から来院している。カンボジアの2019年一般国民調査によると、プノンペン市とその隣接地域は都市部に分類されている<sup>28</sup>。ここでいう都市部とは、カンボジア国立統計研究所が国勢調査のために、人口規模、人口密度、農業従事者などに基づいて定義したものである。2019年のカンボジア都市部の人口は614万人で、全人口の39.4%に相当する。プノンペンの人口は約50万人であり、カンボジア都市部の全人口の8%に相当している。対象は、2017年1月～2019年12月にこの施設で健康診断を受けた20歳以上のカンボジア人である。本研究に必要な健康診断データに欠損がない者を解析対象とした。この民間病院は、カンボジアの首都プノンペンに位置しており、脳神経外科や消化器外科・内科を中心とし、中間層から富裕層を対象としている病院である。健康診断受診時に何らかの身体的症状がある者は、診察となっているため、除外されている。

##### 2.2.3. 調査項目

健康診断受診者は、21時以降の食事や水以外の飲み物の摂取を控えた状態で来院するように指導されている。電子カルテデータから、血液検査結果（中性脂肪、HDLコレステロール：HDL-C、LDLコレステロール：LDL-C、空腹時血糖、HbA1c）、収縮期血圧・拡張期血圧、腹囲、身長および体重から算出したbody mass index（BMI：体重kg/身長 $m^2$ ）を使用した。全ての測定は、専門の医療スタッフによって行われている。血圧は、5分以上の安静後、テルモ社製（ES-H55, Terumo Corporation, Tokyo, Japan）の医療用自動血圧計を用い上腕で測定している。腹囲径は、立位軽呼吸時の臍高位径である。血液検査の測定は院内の自動分析機（SIEMENS Dimension EXL200）を用いて行われた。

##### 2.2.4. メタボリックシンドロームの定義

MetSの診断は、Harmonized diagnostic definition from the Joint Interim Statement<sup>12</sup>に基づいて行った。

以下の5項目のうち3項目に該当する場合、MetSと診断する。(1)腹部肥満(男性ウエスト周囲90cm以上、女性ウエスト周囲80cm以上)、(2)中性脂肪値の上昇(150mg/dL以上)または脂質異常に対する治療を行なっている、(3)HDL-C値の低下(男性40mg/dL以下、女性50mg/dL以下、または脂質異常に対する治療を行なっている)、(4)血圧の上昇(収縮期血圧130mmHg以上、拡張期血圧85mmHg以上)、または過去に診断された高血圧に対する治療、(5)空腹時血糖値の上昇(100mg/dL以上)、または過去に診断された2型糖尿病の治療、のいずれかに該当すること。

### 2.2.5. 統計解析

解析は男女別に行い、対象者の記述統計を示した。各年代の男女比較はカイ二乗検定を行なった。男女のMetSやMetS構成要素の有病率の割合の比較、MetS群と非MetS群の高血圧、糖尿病、脂質異常症の割合の比較は、年齢調整をした二変量解析を行なった。

統計解析には、IBM SPSS Statistics for Windows Ver.28 (IBM, Armonk, NY, USA)を使用し、有意水準は5% (両側検定)とした。

### 2.2.6. 倫理的配慮

本研究は、カンボジア保健省の倫理審査委員会(承認番号200NECHR)、共同研究施設(承認番号20-002)、および名古屋大学保健学科倫理審査委員会(承認番号20-109)の承認を受けている。既存データを使用するにあたり、共同施設が同意書の代わりにオプトアウトを提示した。既存データは完全に匿名化された状態で提供された。

## 2.3. 結果

### 2.3.1. 対象者の特徴

解析対象者は6,090名で、男性3,174名(52.1%)、女性2,916名(47.9%)であった。対象者の特徴は、表1の通りである。

表 1. 対象者の特徴

n = 6090	男性 n = 3174	女性 n = 2916
年齢 (歳)	46.9 ± 14.5	49.3 ± 15.7
BMI	25.4 ± 3.6	23.9 ± 3.9
腹囲 (cm)	88.5 ± 10.1	80.3 ± 10.7
収縮期血圧(mmHg)	128.6 ± 16.3	122.2 ± 19.2
拡張期血圧 (mmHg)	84.5 ± 11.1	77.8 ± 11.3
中性脂肪 (mg/dl)	186.8 ± 148.4	134.9 ± 100.3
HDL コレステロール (mg/dl)	41.9 ± 10.6	49.3 ± 12.9
LDL コレステロール (mg/dl)	128.5 ± 35.1	125.4 ± 35.7
空腹時血糖(mg/dl)	110.1 ± 33.4	103.8 ± 27.6
HbA <sub>1c</sub> (%)	5.8 ± 0.98	5.8 ± 0.96

Mean ± standard deviation.

### 2.3.2. メタボリックシンドロームの有病率

MetS の有病率は男性 60.1% (1,907 名)、女性 52.4% (1,528 名) であった。MetS の構成要素の中で一番多く該当した項目は、男女共に血圧上昇で、男性 73.2% (2,322 名) 女性 65.3% (1,903 名) であった。次に多く該当した項目は、男性が高血糖で 66.1% (2,099 名)、女性が低 HDL-C で 56.4% (1,644 名) であった。一方、最も該当する者が少なかった項目は、男性が腹部肥満で 44.8% (1,423 名)、女性が高中性脂肪で 33.5% (976 名) であった (表 2)。

表 2. MetS と MetS 構成要素の有病率

	男性 (n = 3174)	女性 (n = 2916)	p-value*
	n (%)	n (%)	
メタボリックシンドローム	1907 (60.1)	1528 (52.4)	$p < 0.001$
血圧上昇	2322 (73.2)	1903 (65.3)	$p < 0.001$
腹部肥満	1423 (44.8)	1573 (53.9)	$p < 0.001$
高中性脂肪	1661 (52.3)	976 (33.5)	$p < 0.001$
低 HDL コレステロール	1541 (48.6)	1644 (56.4)	$p < 0.001$
高血糖	2099 (66.1)	1553 (53.3)	$p < 0.001$

\*Age-adjusted p-value

年代別に MetS の保有率を見ると、30 代男性では 54.0% が MetS 該当者であった。女性は 40 代で半数を超える 53.5% の者が MetS に該当した。男女ともに、年代が上がるにつれて、MetS の有病率は上昇した。20 代から 40 代までは男性の方が MetS の有病率は有意に高かったが、70 代では女性の方が有意に高かった (図 1)。

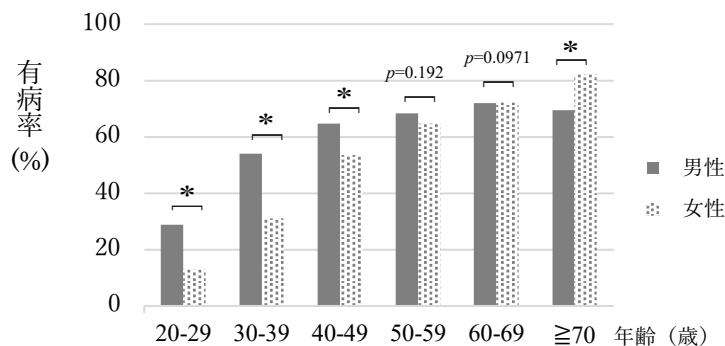


図 1. MetS の有病率 (年代別)

図 2 には、MetS 構成要素の保有数別割合を年代別に示した。少なくとも 1 つ以上の MetS 構成要素を持つ者は、40 代以上で男女ともに 9 割以上であった。また MetS 予備軍に当たる 2 項目持つ者は、男性はどの年代も 2 割前後いた。一方女性は、3 項目以上持つ者が年代が上がるにつれ増えていった。

図 3 は、年代別に MetS 構成要素の有病率を示した。男性では、どの年代も血圧上昇が最も多く、次に高血糖が多かった。女性は、50 代以外で血圧上昇が最も多かった。また腹部肥満が、50 代から急激に有病率が上昇した。

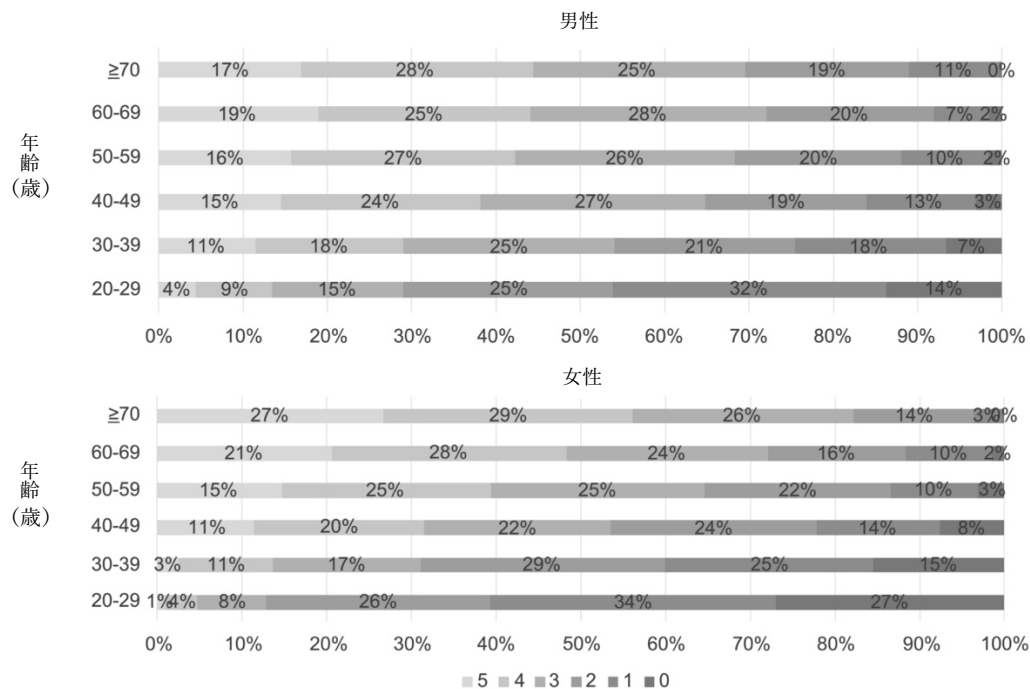


図 2. MetS の構成要素の有病数 (年代別)

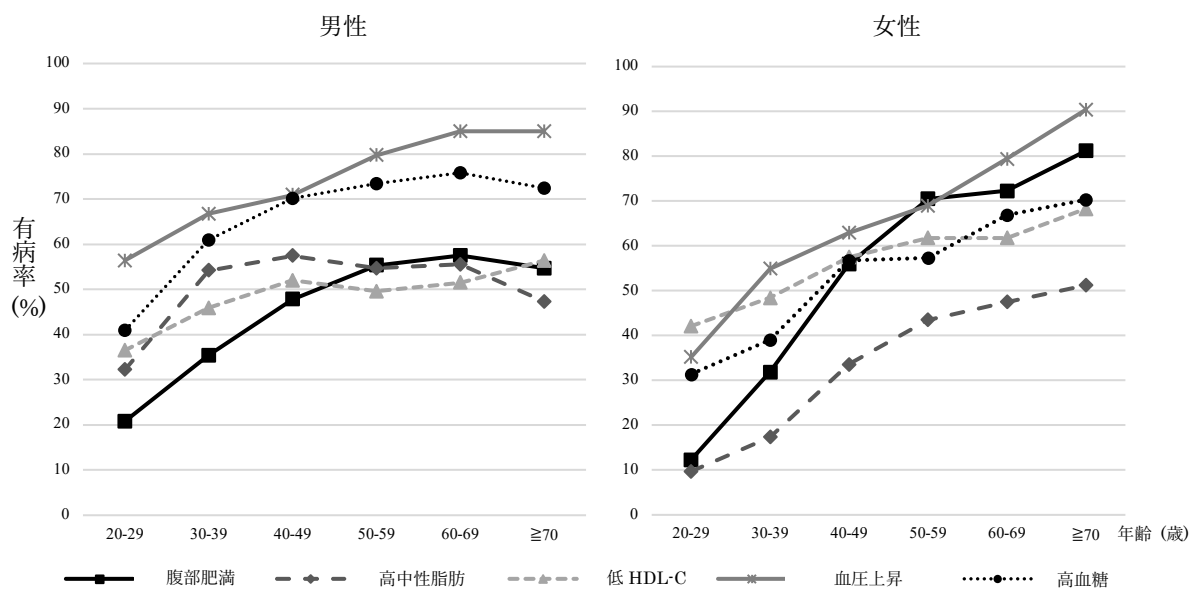


図 3. MetS 構成要素の有病率 (年代別)

### 2.3.3. 高血圧・糖尿病・脂質異常症を持つ者、未治療者の割合

MetS 該当者は、実際に高血圧や糖尿病、脂質異常症に該当している者が MetS 非該当者と比較し有意に多かった。しかし、MetS 非該当者であっても、男性では、高血圧・脂質異常が 2 割、女性も高血圧に該当するものが 2 割いた (表 3)。

解析対象者の内、高血圧に該当する者は、男性 36.1% (1,146 名)、女性 23.3% (679 名) であった。続いて、糖尿病が男性 15.3% (472 名)、女性 12.8% (363 名)、脂質異常症が男性 64.1% (2,036 名)、女性 39.8% (1,161 名) であった。その内、治療を行っていない者の割合は、脂質異常症が最も多く、男性 94.2% (1,917 名)、女性 93.5% (1,085 名) であった (表 4)。

表 3. MetS 該当者・非該当者における高血圧・糖尿病・脂質異常症の割合

	男性 (n = 3174)			女性 (n = 2916)		
	MetS (n = 1907)	非 MetS (n = 1267)	<i>p</i> -value*	MetS (n = 1528)	非 MetS (n = 1388)	<i>p</i> -value*
高血圧 <sup>a</sup>	891 (77.7)	255 (22.3)	<0.001	536 (78.9)	143 (21.1)	<0.001
糖尿病 <sup>b</sup>	415 (87.9)	57 (12.1)	<0.001	338 (93.1)	25 (6.9)	<0.001
脂質異常症 <sup>c</sup>	1633 (80.2)	403 (19.8)	<0.001	979 (84.3)	182 (15.7)	<0.001

n (%), \*Age-adjusted *p*-value

a: 高血圧: 収縮期血圧  $\geq 140$ mmHg or 拡張期血圧  $\geq 90$ mmHg

b: 糖尿病: HbA1c $\geq 6.5\%$  or 空腹時血糖値 $\geq 126$ mg/dl

c: 脂質異常症: 中性脂肪  $\geq 150$ mg/dl or HDL コレステロール $< 40$ mg/dl

表 4. 高血圧・糖尿病・脂質異常症の有病率と未治療者の割合

	男性 (n = 3174)	女性 (n = 2916)
高血圧 <sup>a</sup>	1146 (36.1)	679 (23.3)
糖尿病 <sup>b</sup>	472 (15.3)	363 (12.8)
脂質異常症 <sup>c</sup>	2036 (64.1)	1161 (39.8)
未治療 <sup>d</sup>		
高血圧 <sup>a</sup>	528 (46.1)	271 (39.9)
糖尿病 <sup>b</sup>	209 (44.3)	135 (37.2)
脂質異常症 <sup>c</sup>	1917 (94.2)	1085 (93.5)

n (%)

a: 高血圧: 収縮期血圧  $\geq 140$ mmHg or 拡張期血圧  $\geq 90$ mmHg

b: 糖尿病: HbA1c $\geq 6.5\%$  or 空腹時血糖値 $\geq 126$ mg/dl

c: 脂質異常症: 中性脂肪  $\geq 150$ mg/dl or HDL コレステロール $< 40$ mg/dl

d: 割合の分母 = 各疾患の有病者数

## 2.4. 考察

本研究で、初めてカンボジア都市部に住むカンボジア人の MetS の有病率が明らかになった。MetS の有病率は、56.4%（男性 60.4%、女性 52.2%）であり、カンボジアの都市部においても、NCDs のリスクを持つものが多い実態が明らかとなった。

本研究で示された MetS の有病率は、他国の都市部での先行研究同様、高い値を示した。これまでの先行研究で報告された各国の都市部の MetS の有病率は、韓国で 31.3%<sup>29</sup>、中国で 14.4%<sup>30</sup>、タイで 23.1%<sup>31</sup>、インドネシアで 28.4%<sup>32</sup>、スリランカで 34.8%<sup>33</sup>、マレーシアで 42.5%<sup>34</sup>であった。インドネシアやスリランカ、マレーシアは低中所得国・高中位所得国に分類されており、経済発展著しい国である。これらの国が高い MetS 有病率を示す要因の 1 つとして都市化が挙げられており、カンボジアの高い有病率もこれらの国同様、都市化が影響している結果であることが考えられる。

年代による有病率の変化は男女で異なることがわかった。全体でみると男性の方が有病率は高いが、高齢になるとその関係は逆転している。男性は、30代で MetS 有病率が 50%を超え、その後も緩やかに上昇を続けている。近年、若年層での MetS も増加していることが指摘され、注目されている<sup>35,36</sup>。カンボジアにおいても例外ではなく、若い頃からの予防に努める必要があることが示唆されている。一方、女性は 40代で 53.5%と 30代の 31.1%から急激に増えていた。MetS への発展に関して男女の違いを調査した台湾の研究では、50代までは男性の有病率が高く、50代以降は女性が高くなっていった<sup>37</sup>。また、Vera らが行ったシステマティックレビューでも、MetS の有病率は若い頃は男性の方が高いが、肥満の上昇が契機となり女性の方が高くなっていることが報告されている<sup>38</sup>。他にも、女性においては 40代から 50代に起こる閉経が MetS の増加と強く関係していることも先行研究で明らかとなっている<sup>39-41</sup>。本研究の結果は、40代までは有意に男性の方が有病率が高く、70代で女性の有病率が有意に高くなっていった。50代・60代に関しては男女間に有意な差はなかった。このように先行研究と同様の結果となったことは、カンボジア都市部における年代別の MetS の有病率の男女の差に関連する因子はカンボジア特有のものでなく、加齢による身体的要因が大きいことが考えられた。

MetS の構成要素に注目した結果から、男女や年齢によって MetS 構成要素が異なることが明らかとなった。単純に構成要素の数の変化を男女別に見た結果では、男性では MetS 構成要素を 2項目持った者はどの年代も常に 2割以上存在し、0又は 1項目持った者は徐々に減っていた。構成要素を 3項目以上持つことで MetS となるため、男性では常に MetS のリスクを持ったものが 2割いると解釈でき、MetS を完成させないことが重要である。女性は、0～2項目持った者は年齢と比例し減少しており、順調に年代と比例し MetS 構成要素を増やしていつていることがわかる。

構成要素の内容に注目した結果からは、血圧上昇は男女ともにどの年代でも高い有病率を示していた。男性では、次に血糖値上昇が高かった。項目によって、有病率が上昇するものと下降するものがあった。一方、女性は 2番目に有病率が高いのは、30代・40代で低 HDL-C、50代以降は腹部肥満であった。どの項目の有病率も 70代以降まで上昇し続けていた。腹部肥満の有病率は 50代以前は 2番目に低かったが、50代以降は血圧上昇に続く MetS の主要な要因となっている。これまでの研究でも、MetS 構成要因は、男女によって異なることが示されている<sup>42-44</sup>。例えば、アメリカでは男性は血圧上昇、女性は腹部肥満が最も多かった<sup>43</sup>。他にも、ナイジェリアでは女性の方が男性よりも血圧上昇の有病率が高いと示されており<sup>44</sup>、国により主な構成要因は異なっていた。年代による構成要素の有病率の違いは、性別や年代によって、予防のためにアプローチする対象が異なることを意味している。年代



別に異なる予防的介入により、1 つでも MetS 構成要素を防ぐことが、MetS の増加を防ぐ鍵となると考える。

実際に、MetS の有無による、高血圧や糖尿病・脂質異常症に該当する割合を比較した結果では、圧倒的に MetS を持つ者の方が高い割合で、高血圧・糖尿病・脂質異常症を有していた。カンボジア都市部においても、MetS になることによって異常値の割合が高くなることが本研究でも示された。一方、MetS 非該当グループでも男性では高血圧・脂質異常症が 2 割、女性も高血圧が 2 割いた。MetS は NCDs の高リスク因子であるが、もちろん MetS 非該当者には NCDs が発生しないわけではない。またこの結果からも、MetS 該当者だけに注目するだけでなく、都市部においては非該当者に対しても予防的な介入は必要であることが示唆されている。

MetS に関わらず、高血圧や糖尿病・脂質異常症に該当するものを確認したところ、Wagner らが発表した 2012 年の都市化における血圧の有病率 (34.7%) や糖尿病の有病率 (9.6%) と近似値または高い値を示していた<sup>11</sup>。また、2010 年の STEPS SURVEY での都市部での高血圧の有病率 (29.7%)、治療中である糖尿病の有病率 (5.6%) よりも高い値を示した<sup>10</sup>。カンボジアの都市化率は、2009 年には 19.5%であったのに対して 2019 年には 39.5%と倍以上と、急速に広がっている<sup>28</sup>。中でもプノンペンやその近郊の開発は進み、発展が著しい。先行研究では、都市化の程度と NCDs のリスク因子との関連が示されている<sup>45</sup>。本研究や先行研究でのカンボジアの都市部における高血圧や糖尿病の有病率が増加傾向であることから、本対象は一施設からの結果ではあるが、都市化の結果を表しており、都市化が進んだことを反映した結果であると考えられる。さらに、高血圧や糖尿病・脂質異常症に該当する者の内、未治療者の割合を確認した結果、男性では高血圧・糖尿病該当者の 4 割以上、女性では 3 割以上、脂質異常症においては 9 割以上が未治療であることがわかった。2010 年の STEPS SURVEY では、都市部での高血圧の未治療率は 72.2%であった。また、この報告では都市部の対象者で、血圧や血糖値の測定を一度もしたことがないものが、郊外よりも割合は低いものの、それぞれ 37.2%、71.2%もいた<sup>10</sup>。そのため、STEPS SURVEY では報告はされていないが、糖尿病や脂質異常症に関しても同様に未治療率が高い可能性がある。未治療率についての報告は他にも、インドで 45 歳以上を対象にした報告で、高血圧の値ではあるが都市部において 42.3%が診断されていなかったとの報告があり、カンボジア同様に高い未治療率を示していた<sup>46</sup>。また中国からは、高血圧に気づいていない者と、治療をしていない者が、それぞれ 49.0%、25.2%であり、未治療に関連する因子として年齢や教育レベルなどと報告されている<sup>47</sup>。本結果の未治療率は、2010 年の STEPS SURVEY と比較して低いことから、本研究対象者は一般の都市部の人々と比較して健康に対して関心があり、診断や治療に結びついている者が多い可能性がある。健康診断は、疾患に気づくという一次予防として先進国では一般的に行われている。しかし、カンボジアや発展途上国において健康診断は一般的には普及されていない。この未治療率や疾患がある状態に気づいていないことは、知らずして NCDs を発症させてしまうことに繋がる。発展途上国における高い未治療率は、予防ができずに NCDs が増加している原因でもあるといえるだろう。本研究においても、カンボジアにおいて治療が必要であるが未治療である対象者が多いという実態が明らかとなり、早期介入の必要性があることが示唆された。

本研究は、MetS についての報告がないカンボジアにおいて、貴重なデータとなる。今後は、予防のために必要な要因を更に探索し、早期介入に向けた予防策を開発することが、カンボジアでの MetS の予防、ひいては NCDs の予防につながると考える。

## 2.5. 小括

カンボジア都市部のメタボリックシンドロームの有病率は、56.4%（男性 60.1%、女性 52.4%）であった。この有病率の高さは、他の経済発展している国と同様に、都市化が影響した結果と考えられた。また性別や年齢により、MetS の有病率や MetS 構成要素の有病率が異なっていた。本研究では、カンボジア都市部の有病率が明らかとなった。第 2 研究では、予防のために必要な要因を探るために更なる検討を行う。

### 第3章

## 【第2研究】カンボジア都市部のメタボリックシンドロームに関連する生活習慣

### 3.1. 研究の目的

カンボジア都市部に住む人々のメタボリックシンドロームに関連する生活習慣を明らかにする。

### 3.2. 研究方法

#### 3.2.1. 研究デザイン

横断研究

#### 3.2.2. 対象

本研究は、共同研究施設である日系民間病院で実施されている健康診断のデータを共同研究施設の許可を得て利用した。2016年に開院したこの私立病院は、カンボジアの首都プノンペンに位置し、日本基準の質の高い医療を提供することを目的としている。カンボジアの首都プノンペンに位置しており、脳神経外科や消化器外科・内科を中心とし、中間層から富裕層を対象としている病院である。患者の多くはプノンペン市内または周辺から来院している。プノンペン市内及び隣接した地域は都市部に属する<sup>10</sup>。2019年時点での都市部在住者はカンボジア全体の39.4%に当たり、約614万人となっている<sup>28</sup>。

対象は、2017年1月～2019年12月に、この施設で健康診断を受けた20歳以上のカンボジア人である。2017年1月～2019年12月にこの施設で健康診断を受けた者は、11,891名であった。この内、非カンボジア人（n=1,358）と20歳未満の者（n=89）、期間内に2回以上健康診断を受けたものは、初回時のものを解析対象とし、重複分を除外（n=1,675）した。解析のために必要なMetSを定義するための情報と、生活習慣項目に欠損のある者も除外した（n=3,310）。最終的に、5,459名のデータがこの研究のために解析された（図4）。

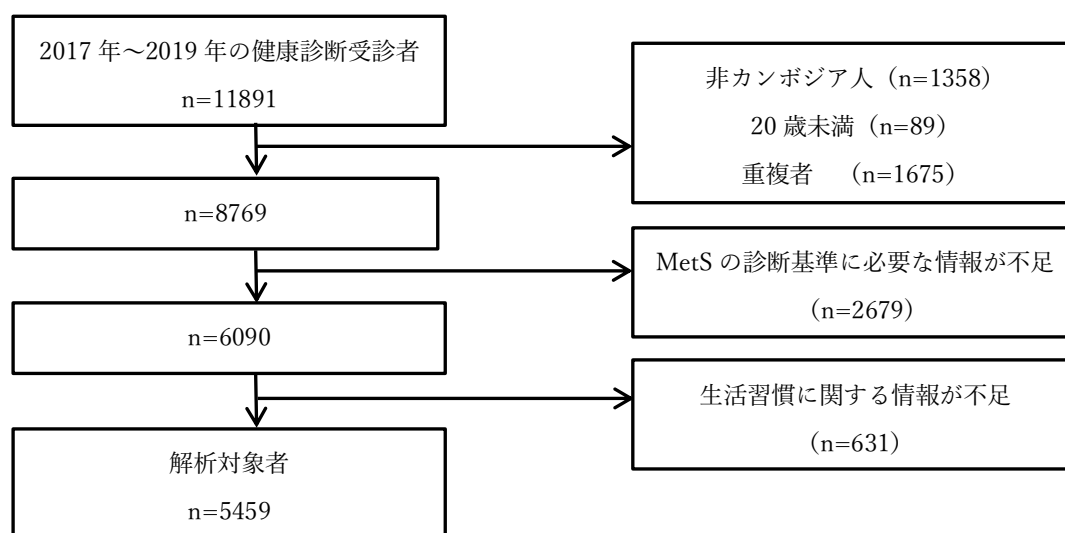


図4. 対象者の選定

### 3.2.3. 調査項目

#### a. 身体測定及び生化学検査（再掲）

健康診断受診者は、21 時以降の食事や水以外の飲み物の摂取を控えた状態で来院するように指導されている。電子カルテデータから、血液検査結果（中性脂肪、HDL コレステロール： HDL-C、LDL コレステロール： LDL-C、空腹時血糖、HbA1c）、収縮期血圧・拡張期血圧、腹囲、身長および体重から算出した body mass index (BMI: 体重 kg/身長 m<sup>2</sup>) を使用した。全ての測定は、専門の医療スタッフによって行われている。血圧は、5 分以上の安静後、テルモ社製（ES-H55, Terumo Corporation, Tokyo, Japan）の医療用自動血圧計を用い上腕で測定している。腹囲径は、立位軽呼吸時の臍高位径である。血液検査の測定は院内の自動分析機（SIEMENS Dimension EXL200）を用いて行われた。

#### b. 生活習慣項目

生活習慣項目は、運動「1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を週 2 日以上 1 年以上実施している」、日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施している」、「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩行速度が速い」、食習慣「人と比較して食べる速度が速い」、「就寝前の 2 時間以内に夕食をとることが週に 3 回以上ある」、「夕食後に間食をとることが週に 3 回以上ある」、「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」、睡眠「睡眠で休養が十分とれている」、飲酒「お酒を飲む」、喫煙「現在タバコを習慣的に吸っている」の 10 項目である。10 項目のうち、以下の 7 項目「1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を週 2 日以上 1 年以上実施している」「日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施している」「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩行速度が速い」「就寝前の 2 時間以内に夕食をとることが週に 3 回以上ある」「夕食後に間食をとることが週に 3 回以上ある」「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」「睡眠で休養が十分とれている」は、「はい」「いいえ」の 2 択で回答されており、「人と比較して食べる速度が速い」は、「早い」「普通」「遅い」、「お酒を飲む」と「現在タバコを習慣的に吸っている」は「はい」「やめた」「いいえ」の 3 択での回答である。

### 3.2.4. メタボリックシンドロームの定義（再掲）

MetS の診断は、Harmonized diagnostic definition from the Joint Interim Statement<sup>12</sup> に基づいて行った。以下の 5 項目のうち 3 項目に該当する場合、MetS と診断する。(1)腹部肥満（男性ウエスト周囲 90cm 以上、女性ウエスト周囲 80cm 以上）、(2)中性脂肪値の上昇（150mg/dL 以上）または脂質異常に対する治療を行なっている、(3)HDL-C 値の低下（男性 40mg/dL 以下、女性 50mg/dL 以下、または脂質異常に対する治療を行なっている）、(4) 血圧の上昇（収縮期血圧 130mmHg 以上、拡張期血圧 85mmHg 以上）、または過去に診断された高血圧に対する治療、(5) 空腹時血糖値の上昇（100mg/dL 以上）、または過去に診断された 2 型糖尿病の治療、のいずれかに該当すること。

### 3.2.5. 統計解析

解析は男女別に行い、対象者の記述統計を示した。連続変数は、平均値と標準偏差を示し、カテゴリー変数は人数とパーセンテージを示した。MetS 群と非 MetS 群の身体測定値や血液検査値は、年齢補正の上、二変量解析を行った。MetS と生活習慣の関連の検証には、MetS の有無を従属変数、

生活習慣を独立変数とした多変量ロジスティック回帰分析を使用した。まず多変量解析に投入する変数を決めるために、年齢調整をかけた単変量解析を行った。単変量解析結果で  $p < 0.2$  であった変数を独立変数とし強制投入法で、多変量ロジスティック回帰分析を行った。最終モデルの適合性の評価には Hosmer-Lemeshow 適合度検定を用いた。統計解析には、IBM SPSS Statistics for Windows Ver.28 (IBM, Armonk, NY, USA) を使用し、有意水準は 5% (両側検定) とした。

### 3.2.6. 倫理的配慮 (再掲)

本研究は、カンボジア保健省の倫理審査委員会 (承認番号 200NECHR)、共同研究施設 (承認番号 20-002)、および名古屋大学保健学科倫理審査委員会 (承認番号 20-109) の承認を受けている。既存データを使用するにあたり、共同施設が同意書の代わりにオプトアウトを提示した。既存データは完全に匿名化された状態で提供された。

## 3.3. 結果

### 3.3.1. 対象者の特徴

対象者は 5,459 名で、男性 2,845 名 (52.1%) 女性は 2,614 (47.9%) であった。メタボリックシンドロームの有病率は、全体で 56.6% であり、男性 60.4%、女性 52.6% であった。その他の対象者の特徴を表 5 に示す。

表 5. 対象者の特徴

	男性	女性
人数	2845 (52.1)	2614 (47.9)
年齢 (歳)	47.0 ± 14.4	49.4 ± 15.6
MetS	1717 (60.4)	1375 (52.6)
BMI	25.5 ± 3.6	23.9 ± 4.0
腹囲 (cm)	88.7 ± 10.0	80.5 ± 10.7
収縮期血圧(mmHg)	128.6 ± 16.4	122.2 ± 19.0
拡張期血圧 (mmHg)	84.5 ± 11.1	77.8 ± 11.3
中性脂肪 (mg/dl)	186.4 ± 150.2	135.1 ± 101.1
空腹時血糖(mg/dl)	110.0 ± 31.7	103.6 ± 27.0
HbA <sub>1c</sub> (%)	5.8 ± 0.98	5.8 ± 0.95
HDL コレステロール (mg/dl)	41.9 ± 10.8	49.2 ± 13.0
LDL コレステロール (mg/dl)	122.8 ± 34.4	125.3 ± 36.0

n (%), Mean ± standard deviation.

### 3.3.2. MetS 群と非 MetS 群の特徴

表 6 には、MetS 群、非 MetS 群の身体測定値と血液検査の結果を示した。男女ともに、BMI、腹囲、血圧、中性脂肪値、血糖値、HbA1c は、MetS 群は非 MetS 群と比較して有意に高い値を示し、HDL-C 値は有意に低い値を示した。女性のみ LDL-C 値が有意に高い値を示した。

表 6. MetS 群と非 MetS 群の特徴

	男性 (n = 2845)			女性 (n = 2614)		
	MetS	非 MetS	p-value	MetS	非 MetS	p-value
人数 (%)	1717 (60.4)	1128 (39.6)		1375 (52.6)	1239 (47.4)	
年齢 (歳)	49.4±13.7	43.3±14.5	<0.001 <sup>a</sup>	55.6±14.0	42.5±14.4	<0.001 <sup>a</sup>
BMI	26.7±3.4	23.6±3.0	<0.001 <sup>b</sup>	25.6±3.7	22.0±3.3	<0.001 <sup>b</sup>
腹囲 (cm)	92.7±9.0	82.7±8.4	<0.001 <sup>b</sup>	85.8±8.9	74.5±9.2	<0.001 <sup>b</sup>
収縮期血圧 (mmHg)	133±16.4	122.3±14.3	<0.001 <sup>b</sup>	129.8±18.6	113.7±15.7	<0.001 <sup>b</sup>
拡張期血圧 (mmHg)	87.3±11.1	80.4±14.3	<0.001 <sup>b</sup>	81.5±11.2	73.8±12.3	<0.001 <sup>b</sup>
中性脂肪 (mg/dL)	232.2±172.3	116.9±61.0	<0.001 <sup>b</sup>	175.7±115.9	90.1±52.9	<0.001 <sup>b</sup>
空腹時血糖 (mg/dL)	116.7±36.8	99.9±16.7	<0.001 <sup>b</sup>	112.0±33.4	94.3±11.7	<0.001 <sup>b</sup>
HbA1c (%)	6.0±1.1	5.5±0.7	<0.001 <sup>b</sup>	6.1±1.1	5.4±0.5	<0.001 <sup>b</sup>
HDL-C (mg/dL)	38.4±9.2	47.2±10.8	<0.001 <sup>b</sup>	43.6±10.9	55.5±12.3	<0.001 <sup>b</sup>
LDL-C (mg/dL)	129.4±37.1	127.8±32.7	0.061 <sup>b</sup>	122.9±37.3	120.1±33.1	<0.001 <sup>b</sup>

n (%), Mean ± standard deviation.

a: Student's t-test. b: 年齢を調整; 線形重回帰分析

### 3.3.3. MetS と関連する生活習慣

男女別の MetS に関連する生活習慣の結果を表 7 と表 8 に示した。多変量ロジスティック回帰分析の結果、男女とも最も高いオッズ比を示した項目は「人と比較して食べる速度が速い」でオッズ比は、それぞれ 2.25 (95%CI=1.68-23.03)、1.92 (95%CI=1.41-2.60) であった。その他に「ほぼ同じ年代の同性と比較して歩く速度が速い」(男性: Odds ratio [OR]=0.78, 95% confidence interval [CI]=0.67-0.92, 女性: OR=0.75, 95%CI=0.62-0.89)、「お酒を飲む」(男性: OR=1.33, 95%CI=1.10-1.61, 女性: OR=1.33, 95%CI=1.09-1.62) の 2 項目で MetS と有意な関連を示した。加えて男性は「人と比較して食べる速度は普通」(OR=1.73, 95%CI=1.30-2.31) が MetS と有意な関連を示し、女性は「夕食後に夜食をとることが週に 3 日以上ある」(OR=1.25, 95%CI=1.01-1.55)「朝食を抜くことが週に 3 日以上ある」(OR=0.83, 95%CI=0.69-0.99)「睡眠で十分に休養がとれている」(OR=1.19, 95%CI=1.01-1.42) の 3 項目で MetS と有意な関連を示した。

表 7. MetS と生活習慣の関連 (男性)

生活習慣項目 (10 項目)	人数 (%)		Model 1 <sup>†</sup> OR (95% CI)	p-value	Model 2 <sup>‡</sup> OR (95% CI)	p-value
	MetS (n = 1717)	非MetS (n = 1128)				
1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を						
週 2 日以上 1 年以上実施している						
はい	1023 (59.6)	664 (58.9)	0.92 (0.79–1.08)	0.324	-	
いいえ	694 (40.4)	464 (41.1)	1			
日常生活において歩行又は同等の身体						
活動を 1 日 1 時間以上実施している						
はい	945 (55.0)	619 (54.9)	0.95 (0.81–1.11)	0.528	-	
いいえ	772 (45.0)	509 (45.1)	1			
ほぼ同じ年代の同性と比較して歩く						
速度が速い						
はい	718 (41.8)	526 (46.6)	0.86 (0.74–1.00)	0.053	0.78 (0.67–0.92)	0.003
いいえ	999 (58.2)	602 (53.4)	1		1	
人と比較して食べる速度が速い						
速い	646 (37.6)	351 (31.1)	2.23 (1.66–2.99)	<0.001	2.25 (1.68–3.03)	<0.001
普通	953 (55.5)	655 (58.1)	1.74 (1.32–2.31)	<0.001	1.73 (1.30–2.31)	<0.001
遅い	118 (6.9)	122 (10.8)	1		1	
就寝前の 2 時間以内に夕食を						
とることが週 3 日以上ある						
はい	909 (52.9)	562 (49.8)	1.13 (0.97–1.32)	0.105	1.12 (0.95–1.32)	0.175
いいえ	808 (47.1)	566 (50.2)	1		1	
夕食後に夜食をとることが						
週 3 日以上ある						
はい	382 (22.2)	219 (19.4)	1.23 (1.01–1.48)	0.036	1.19 (0.98–1.46)	0.086
いいえ	1335 (77.8)	909 (80.6)	1		1	
朝食を抜くことが週に 3 日以上ある						
はい	576 (33.5)	385 (34.1)	1 (0.85–1.18)	0.974		
いいえ	1141 (66.5)	743 (65.9)	1			
睡眠で休養が十分とれている						
はい	1069 (62.3)	686 (60.8)	1.05 (0.90–1.23)	0.53		
いいえ	648 (37.7)	442 (39.2)	1			
お酒を飲む						
はい	1241 (72.3)	811 (71.9)	1.34 (1.11–1.62)	0.002	1.33 (1.10–1.61)	0.004
やめた	90 (5.2)	49 (4.3)	1.04 (0.70–1.54)	0.854	1.03 (0.69–1.53)	0.895
いいえ	386 (22.5)	268 (23.8)	1		1	
現在タバコを習慣的に吸っている						
はい	169 (9.8)	94 (8.3)	1.13 (0.86–1.48)	0.388		
やめた	236 (13.8)	102 (9.1)	1.02 (0.78–1.34)	0.86		
いいえ	1312 (76.4)	932 (82.6)	1			

† : 年齢を投入、‡ : Model 1 で  $p < 0.2$  であった項目を投入

表 8. MetS と生活習慣の関連（女性）

生活習慣項目 (10 項目)	人数 (%)		Model 1 <sup>†</sup> OR (95% CI)	p-value	Model 2 <sup>‡</sup> OR (95% CI)	p-value
	MetS (n = 1375)	非MetS (n = 1239)				
1 回 30 分以上の軽く汗をかく運動を						
週 2 日以上 1 年以上実施している						
はい	683 (49.7)	543 (43.8)	0.99 (0.81–1.15)	0.694	-	
いいえ	692 (50.3)	696 (56.2)	1			
日常生活において歩行又は同等の身体						
活動を 1 日 1 時間以上実施している						
はい	755 (54.9)	650 (52.5)	0.92 (0.77–1.09)	0.312	-	
いいえ	620 (45.1)	589 (47.5)	1			
ほぼ同じ年代の同性と比較して歩く						
速度が速い						
はい	448 (32.6)	504 (40.7)	0.81 (0.68–0.97)	0.022	0.75 (0.62–0.89)	0.002
いいえ	927 (67.4)	735 (59.3)	1		1	
人と比較して食べる速度が速い						
速い	401 (29.2)	292 (23.6)	1.82 (1.34–2.46)	<0.001	1.92 (1.41–2.60)	<0.001
普通	820 (59.6)	795 (64.2)	1.31 (0.99–1.73)	0.056	1.28 (0.97–1.28)	0.082
遅い	154 (11.2)	152 (12.2)	1		1	
就寝前の 2 時間以内に夕食を						
とることが週 3 日以上ある						
はい	706 (51.3)	645 (52.1)	0.96 (0.81–1.13)	0.591		
いいえ	669 (48.7)	594 (47.9)	1			
夕食後に夜食をとることが						
週 3 日以上ある						
はい	302 (22.0)	219 (19.2)	1.24 (1.01–1.53)	0.043	1.25 (1.01–1.55)	0.041
いいえ	1073 (78.0)	909 (80.8)	1		1	
朝食を抜くことが週に 3 日以上ある						
はい	424 (30.8)	436 (35.2)	0.84 (0.70–1.00)	0.053	0.83 (0.69–0.99)	0.045
いいえ	951 (69.2)	803 (64.8)	1		1	
睡眠で休養が十分とれている						
はい	811 (59.0)	691 (55.8)	1.19 (1.01–1.42)	0.043	1.19 (1.01–1.42)	0.043
いいえ	564 (41.0)	548 (44.2)	1		1	
お酒を飲む						
はい	355 (25.8)	414 (33.4)	1.33 (1.09–1.61)	0.004	1.33 (1.09–1.62)	0.004
やめた	19 (1.4)	7 (0.6)	1.96 (0.78–4.97)	0.155	1.95 (0.77–4.94)	0.159
いいえ	1001 (72.8)	818 (66.0)	1		1	
現在タバコを習慣的に吸っている						
はい	7 (0.5)	2 (0.2)	2.97 (0.56–15.91)	0.203	-	
やめた	5 (0.4)	2 (0.2)	1.17 (0.18–7.54)	0.87		
いいえ	1363 (99.1)	1235 (99.6)	1			

†：年齢を投入、‡：Model 1 で  $p < 0.2$  であった項目を投入



### 3.4. 考察

本研究は、カンボジア都市部に住むカンボジア人の生活習慣に着目し MetS との関連を示した初めての研究である。本研究結果から、メタボリックシンドロームと有意な関連を示した生活習慣項目は、同世代の同性と比較して歩行速度が速いこと、食べる速さが他人より速いこと、週に3日以上夕食後に夜食を食べること、週に3日以上朝食を欠食すること、睡眠による十分な休息が得られていることであった。これらの関連する生活習慣は、欧米や先進国での先行研究で得られている結果と同様であり、健康教育や保健指導による介入が MetS の予防に有効である可能性が導き出された。

MetS の有病率は 56.6%（男性：60.4%、女性：52.6%）と過半数を超え、高い値を示した。今回の対象施設は、中間～富裕層を対象としている病院である。多くが都市部在住者であるため、生活習慣が都市化による影響を受けている可能性が高い。対象者の高い MetS の有病率も、都市化を反映した結果であることが考えられる。さらに、男女ともに身体測定値や全ての血液検査データから、MetS を持つ者の方が持たない者と比較して健康状態が良くないことが示された。これらの結果は、MetS に対する生活改善に関する介入の必要性を支持する結果であると言える。

一番高いオッズ比を示したのは、男女ともに「人と比較して食べる速度が速い」であった。食べる速度が MetS と関連があることは、多くの先行研究で明らかになっており、カンボジアにおいても矛盾のない結果となった。日本人を対象にしたコホート研究では、早食いの人はそうでない人と比較して MetS のリスクが高かった<sup>48</sup>。この研究では腹囲や HDL-C などの MetS 構成要素と有意に関連があったことが示されている。また中国や韓国の研究でも、同様の報告がされている<sup>49,50</sup>。早食いが MetS のリスクである理由として、満腹であると脳が認識するのが遅れ、結果的に食べ過ぎてしまい、総エネルギー摂取量が増加してしまうことや<sup>51,52</sup>、2 型糖尿病や内臓肥満が引き起こすとされているインスリン抵抗性の障害にも関連することが挙げられている<sup>53</sup>。これらの原因は、文化的な背景の違いにより変化するものでなく生理学的要因であるため、カンボジアにおいても食べる速さを調節することが MetS の発生を抑制する可能性がある。

飲酒をしていることが MetS と関連があったことは、先行研究同様であった<sup>50,54-56</sup>。今回は、アルコールを現在飲んでいる人、やめた人、飲んだことがない人の3つの項目が分けたが、先行研究では飲酒の頻度、飲酒量や量の変化に注目したものも多い<sup>56-58</sup>。これらの研究では、飲酒の頻度が多い人や飲酒量が多い人、飲酒量が増えた人が MetS になりやすいことが報告されている。一方、軽度の飲酒は MetS のリスクを軽減するという報告もある<sup>59</sup>。一般的に、アルコール摂取は食欲を増強させる効果があると言われており、その結果、エネルギー摂取が過剰となり肥満につながるものが指摘されている<sup>60</sup>。本研究では飲酒量については調査していないけれども、結果からは飲酒によるエネルギー摂取が過剰となり、MetS との間に関連が見られたのではないかと考える。

その他、女性のみ「夕食後に夜食をとることが週に3日以上ある」「朝食を抜くことが週に3日以上ある」「睡眠で十分に休息が取れる」ことと有意な関連があったことから、女性は男性よりも食生活に気を付ける必要がある可能性が示唆された。先行研究では、朝食欠食は MetS やその構成要素のリスク要因であると言われていた<sup>61-63</sup>。その理由として、朝食を抜くことにより空腹で食事を食べ過ぎてしまい、血糖の急上昇が起り、腹部肥満やコレステロールの増加につながるためである<sup>64</sup>。一方、韓国の調査では、本結果と同様に、朝食欠食は MetS のリスクを下げる傾向があった<sup>65</sup>。他の研究では、朝食欠食をしている群の方が、総摂取エネルギーが少なかったという報告が

ある<sup>66,67</sup>。本研究結果も、単純に総エネルギー摂取量が朝食の欠食により減少したことが原因ではないかと考えられる。同様に、夕食後の夜食を摂ることが、MetS のリスクとして有意な結果が出たことも、総エネルギーの摂取の増加に関連していることが考えられる。定期的な食事以外の食事は、エネルギー摂取の過剰につながることを指摘されており<sup>68,69</sup>、夕食後の摂取であればエネルギーが消費される機会が少ないため、よりエネルギーが貯留される傾向にあると考えられる。

睡眠との MetS の関連について、睡眠時間や睡眠の質が MetS に影響していることが先行研究では報告されている。寝過ぎや、睡眠不足、質の悪い睡眠は MetS のリスクがあることが指摘されている<sup>70-73</sup>。本研究では、睡眠時間や質に関しては調査しておらず、主観的な評価のみを尋ねている。そのため、睡眠で十分休息が取れていると感じている女性と MetS に有意な関連があったことを解釈するための情報が十分ではない。しかし、今回の結果は興味深い結果であり、カンボジア人の睡眠の質や時間にも注目していく必要がある。

今回、運動と MetS に関連は見られなかったが、「ほぼ同じ年代の同性と比較して歩く速度が遅い」ことが、男女ともに MetS と負の関連があった。歩行速度は、運動習慣や身体能力 (physical capability) を表す指標として用いられることがある。テレビを観ている時間が短い人の方が、長く観ている人と比較して歩行速度が速かったこと<sup>74</sup>や、体が弱い (フレイル) ことや身体的自立の指標として歩行速度が活用できるといった報告がある<sup>75,76</sup>。歩行速度が身体活動量や運動耐容能に比例するためである。本結果も歩行速度が身体活動量や運動耐容能を反映した可能性が高く、MetS の低リスク因子として示された。

### 3.5. 小括

本研究の結果、カンボジアの都市部に住むカンボジア人の MetS に関連する生活習慣として有意に関連がみられたのは、男女ともに、食べる速さが速いこと、同じ年代の同性と比較して歩行速度が速いこと、飲酒をしていることであった。加えて男性のみ、食べる速さが普通であること、女性のみ、週3日以上朝食を欠食すること、週3日以上夕食後に夜食を食べること、睡眠で十分な休息を取れていることに有意な関連がみられた。

## 第4章

### 総括

#### 4.1. 総合考察

本研究により、カンボジア都市部に住む人々のメタボリックシンドロームの有病率とメタボリックシンドロームに関連する生活習慣が明らかとなった。カンボジア都市部に住むカンボジア人の MetS の有病率は、56.4%（男性 60.4%、女性 52.2%）であった。また、MetS と関連を示した生活習慣は、同世代の同性と比較して歩行速度が速いこと、食べる速さが他人より速いこと、週に3日以上夕食後に夜食を食べること、週に3日以上朝食を欠食すること、睡眠による十分な休息が得られていることであった。

本研究で示されたカンボジア都市部の MetS の有病率は、他の低中所得国の都市部での先行研究同様、高い値を示した。本研究は、カンボジアにおいて初めて MetS の有病率を示した。タイ（MetS 有病率：23.1%）<sup>31</sup> やインドネシア（28.4%）<sup>32</sup>、マレーシア（42.5%）<sup>34</sup> などの国は低中所得国に分類されており、経済発展著しい国である。これらの国が高い MetS 有病率を示す要因の1つとして都市化が挙げられており、カンボジアの MetS の高有病率もこれらの国同様、都市化が影響している可能性がある。都市化は、生活環境だけでなく、社会経済構造にも変化を及ぼす<sup>8</sup>。例えば、農業からオフィスワークに就くものが増えるといった職業内容の変化により、肉体労働からデスクワークになることが、身体活動量の低下につながる。加えて、経済発展により、収入が増え、車を持つ者が増えたり、嗜好品を買うことができるようになったりすることが、過剰栄養や運動不足にも繋がっていく。早食いや、夕食後の夜食が MetS と関連を示したことは、労働の変化により生活リズムが変化したことなどが関係しているかもしれない。同様に、歩行速度が MetS に関連したことも、先行研究で歩行速度が運動耐容能に対応していると示したように、発展による交通の便の改善だけでなく、社会経済状況の変化が関係している可能性がある。これらの社会経済構造は、欧米などの先進国に近づいていると言えるだろう。本研究結果で MetS に関連する生活習慣として明らかになった項目は、欧米や先進国での先行研究で得られている結果と同様であった。欧米や先進国では既に MetS に対して生活指導による介入が行われており、効果があることが検証されている<sup>19-22</sup>。カンボジアにおいても、これらの知見の活用・ノウハウを活かした介入が MetS の予防に有効であると考えられる。一方、欧米や先進国とは文化背景が異なるため、カンボジア特有の MetS に関連する生活習慣が存在する可能性があり、今後検討をしていく必要がある。

カンボジア都市部の人口は、2008年には全人口の19.5%であったのに対し、2019年には39.4%に上昇している<sup>28</sup>。今後も、その数は増加していくと予測される。本研究の対象施設は一施設であり、中間～富裕層を対象としている病院である。そのため、対象者は社会経済状況が一般と比較しても良い状況にあるといった偏りがある可能性があり、本結果はカンボジアの都市部に住む人全てに当てはまる結果とは言えない。しかし、都市部において MetS が高有病率であるという実態の一部を表していると言える。経済発展が続いているカンボジアでは、実際に所得も年々増加しているため、対象者のような層の増加、MetS を持つ者の増加が予測される。そのため、まずは介入できる人々へ早期に対応をすることが重要となる。そして、早期介入に向けた予防策を開発することが、カンボジアでの MetS の予防、ひいては NCDs の予防につながると考える。

#### 4.2. 看護への示唆

本研究の結果、低中所得国であるカンボジアにおいても先進国同様、生活習慣への介入の必要性が示された。更に、看護師や医療者による生活改善に向けた教育や介入によって、MetS の予防ができる可能性が導き出された。健康教育や生活指導は医療機器が不要であるため、医療設備が十分でないカンボジアにおいては、すぐにでも看護師が実行できる方法であり、有効な手段である。今後、カンボジアにおける MetS の予防策を構築し、健康教育や生活指導を広めることが、カンボジアの看護力の発展と、MetS の予防につながると考える。

#### 4.3. 研究の限界

本研究には幾つかの限界がある。まず、対象者が単一施設からのものであることや、中間から富裕層をターゲットとしている調査施設の特徴から、生活習慣の偏りがあるといったサンプリングバイアスが掛かっている可能性がある。そのため、本結果は、カンボジア都市部を代表する結果であると言うことは難しい。次に、本研究は横断研究であるため、MetS の有無と生活習慣の因果関係について言うことはできない。加えて、生活習慣の回答は、回答者による主観的なものであるため、認知バイアスが掛かっている可能性がある。最後に、今回は既存の一般的な健康診断の間診項目を使用しているため、これまで先行研究で言われてきた生活習慣とカンボジアの MetS との関連は明らかにすることができたが、カンボジアに固有な生活習慣に関しては十分に導き出すことができなかった可能性がある。

#### 4.4. 結論

本研究により、①カンボジア都市部に住む人々の MetS の有病率と②MetS に関連する生活習慣の2点が明らかとなった。

- ① MetS の有病率は、56.4%（男性 60.1%、女性 52.4%）であった。
- ② MetS に関連する生活習慣として有意に関連がみられたのは、男女共に、食べる速さが速いこと、同じ年代の同性と比較して歩行速度が速いこと、飲酒をしていることであった。加えて男性のみ、食べる速さが普通であること、女性のみ、週3日以上朝食を欠食すること、週3日以上夕食後に夜食を食べること、睡眠で十分な休息を取れていることであった。

カンボジア都市部において MetS の有病率が高いことが明らかとなり、介入の必要性が示された。さらに、先進国のように健康教育や保健指導による生活習慣への介入が MetS の予防に有効である可能性が導き出された。

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、カンボジアの倫理審査申請やデータ収集にご協力いただいた Sunrise Japan Hospital Phnom Penh の院長 岡和田学先生、Sophathya Cheam 先生、SJH のスタッフの皆様にご心より感謝申し上げます。また、本研究をまとめるにあたり、丁寧なご指導とご助言をくださった、玉腰浩司教授、入山茂美教授、中析昌弘准教授、一宮研伸大学 榊原久孝教授、藤田保健衛生医科大学 竹原君江教授に深く感謝申し上げます。そして、本研究の立案から論文執筆の全てにわたり、多大なるご指導を頂いた、本田育美教授、中西啓介講師、中島麻紀助教、および本田研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

## 参考文献

1. Jung CH, Kim KJ, Lee Y-K, et al. The glycemc status of diabetes in an urban area of Cambodia. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;104(2):e34-e37. doi:10.1016/j.diabres.2014.02.008
2. Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1204-1222. doi:10.1016/s0140-6736(20)30925-9
3. World Health Organization. WHO fact sheets: Noncommunicable diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. Accessed June 11, 2022.
4. World Health organization. Top 10 causes of death in Cambodia for both sexes aged all ages (2019). <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghc-leading-causes-of-death>.
5. Goryakin Y, Rocco L, Suhrcke M. The contribution of urbanization to non-communicable diseases: Evidence from 173 countries from 1980 to 2008. *Econ Hum Biol.* 2017;26:151-163. doi:10.1016/j.ehb.2017.03.004
6. Astrup A, Dyerberg J, Selleck M, Stender S. Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. In: *Obesity Reviews.* Vol 9. ; 2008:48-52. doi:10.1111/j.1467-789X.2007.00438.x
7. Popkin BM. The Nutrition Transition and Obesity in the Devolping World. In: *The Oxford Handbook of the Social Science of Obesity.* Vol 131. ; 2001:871S-873S. doi:10.1093/oxfordhb/9780199736362.013.0017
8. Popkin BM. Urbanization, Lifestyle Changes and the Nutrition Transition. *World Dev.* 1999;27(11):1905-1916. doi:10.1016/S0305-750X(99)00094-7
9. Monda KL, Gordon-Larsen P, Stevens J, Popkin BM. China’s transition: The effect of rapid urbanization on adult occupational physical activity. *Soc Sci Med.* 2007;64(4):858-870. doi:10.1016/J.SOCSCIMED.2006.10.019
10. *Preverence of Non-Communicable Disease Risk Factors in Cambodia: STEPS Survey Country Report.*; 2010.
11. Wagner J, Naranjo D, Khun T, et al. Diabetes and cardiometabolic risk factors in Cambodia: Results from two screening studies. *J Diabetes.* 2018;10(2):148-157. doi:10.1111/1753-0407.12570
12. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome, a joint interim statement of the international diabetes federa- tion task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart Federation; Internationa. *Circulation.* 2009;120(16):1640-1645. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
13. Chu AHY, Moy FM. Association between physical activity and metabolic syndrome among Malay adults in a developing country, Malaysia. *J Sci Med Sport.* 2014;17(2):195-200. doi:10.1016/j.jsams.2013.04.003
14. Katano S, Nakamura Y, Nakamura A, et al. Relationship among physical activity, smoking, drinking and clustering of the metabolic syndrome diagnostic components. *J Atheroscler Thromb.*

- 2010;17(6):644-650. doi:10.5551/jat.3699
15. Ford ES, Kohl HW, Mokdad AH, Ajani UA. Sedentary Behavior, Physical Activity, and the Metabolic Syndrome among U.S. Adults. *Obes Res.* 2005;13(3):608-614. doi:10.1038/oby.2005.65
  16. Sun K, Liu J, Ning G. Active Smoking and Risk of Metabolic Syndrome: A Meta-Analysis of Prospective Studies. *PLoS One.* 2012;7(10):e47791. doi:10.1371/journal.pone.0047791
  17. Tajima M, Lee JS, Watanabe E, et al. Association Between Changes in 12 Lifestyle Behaviors and the Development of Metabolic Syndrome During 1 Year Among Workers in the Tokyo Metropolitan Area. *Circ J.* 2014;78(5):1152-1159. doi:10.1253/circj.cj-13-1082
  18. Kim SW, Kim HJ, Min K, et al. The relationship between smoking cigarettes and metabolic syndrome: A cross-sectional study with non-single residents of Seoul under 40 years old. *PLoS One.* 2021;16(8):e0256257. doi:10.1371/journal.pone.0256257
  19. Lin CH, Chiang SL, Heitkemper MML, et al. Effects of telephone-based motivational interviewing in lifestyle modification program on reducing metabolic risks in middle-aged and older women with metabolic syndrome: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2016;60:12-23. doi:10.1016/j.ijnurstu.2016.03.003
  20. Den Boer AT, Herraets IJT, Stegen J, et al. Prevention of the metabolic syndrome in IGT subjects in a lifestyle intervention: Results from the SLIM study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2013;23(11):1147-1153. doi:10.1016/j.numecd.2012.12.005
  21. Saboya PP, Bodanese LC, Zimmermann PR, et al. Lifestyle Intervention on Metabolic Syndrome and its Impact on Quality of Life: A Randomized Controlled Trial. *Arq Bras Cardiol.* 2017;108(1):60-69. doi:10.5935/abc.20160186
  22. Tsushita K, Hosler AS, Miura K, et al. Rationale and Descriptive Analysis of Specific Health Guidance: the Nationwide Lifestyle Intervention Program Targeting Metabolic Syndrome in Japan. *J Atheroscler Thromb.* 2018;25(4):308-322. doi:10.5551/jat.42010
  23. Nanri A, Miyaji N, Kochi T, Eguchi M, Kabe I, Mizoue T. Eating speed and risk of metabolic syndrome among Japanese workers: The Furukawa Nutrition and Health Study. *Nutrition.* 2020;78:110962. doi:10.1016/j.nut.2020.110962
  24. Lorzadeh E, Sangsefidi ZS, Mirzaei M, Hosseinzadeh M. Dietary Habits and their Association with Metabolic Syndrome in a sample of Iranian adults: A population-based study. *Food Sci Nutr.* 2020;8(11):6217-6225. doi:10.1002/fsn3.1918
  25. Okoro CA, Zhong Y, Ford ES, Balluz LS, Strine TW, Mokdad AH. Association between the metabolic syndrome and its components and gait speed among U.S. adults aged 50 years and older: A cross-sectional analysis. *BMC Public Health.* 2006;6:1-9. doi:10.1186/1471-2458-6-282
  26. Gozal D, Dumin M, Koren D. Role of sleep quality in the metabolic syndrome. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2016;Volume 9:281-310. doi:10.2147/dms0.s95120
  27. Sim S, Laohasiriwong W. Fast Food Consumption, Overweight and Obesity among Working Age Persons in Cambodia. *J Clin Diagnostic Res.* 2019;(July 2018). doi:10.7860/jcdr/2019/41892.12965
  28. *General Population Census of the Kingdom of Cambodia 2019.*; 2020. [https://www.researchgate.net/publication/269107473\\_What\\_is\\_governance/link/548173090cf22525d](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525d)

- cb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil  
wars\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-  
asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.
29. Lim S, Shin H, Song JH, et al. Increasing Prevalence of Metabolic Syndrome in Korea. *Diabetes Care*. 2011;34(6):1323-1328. doi:10.2337/dc10-2109
  30. Lan Y, Mai Z, Zhou S, et al. Prevalence of metabolic syndrome in China: An up-dated cross-sectional study. *PLoS One*. 2018;13(4):e0196012. doi:10.1371/journal.pone.0196012
  31. Aekplakorn W, Kessomboon P, Sangthong R, et al. Urban and rural variation in clustering of metabolic syndrome components in the Thai population: results from the fourth National Health Examination Survey 2009. *BMC Public Health*. 2011. doi:10.1186/1471-2458-11-854
  32. Soewondo P, Purnamasari D, Oemardi M, Waspadji S, Soegondo S. Prevalence of Metabolic Syndrome Using NCEP / ATP III Criteria in Jakarta , Indonesia : The Jakarta PrimarI. Dwipayana MP, Suastika K, Saraswati I, Gotera W, Budhiarta A, Sutanegara, et al. PREVALENSI SINDROMA METABOLIK PADA POPULASI PENDUDUK BALI, INDONE. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med*. 2010;42(4):199-203.
  33. Amarasekara P, De Silva A, Swarnamali H, Senarath UPUL, Katulanda P. Knowledge, Attitudes, and Practices on Lifestyle and Cardiovascular Risk Factors among Metabolic Syndrome Patients in an Urban Tertiary Care Institute in Sri Lanka. *Asia-Pacific J Public Heal*. 2016;28:32S-40S. doi:10.1177/1010539515612123
  34. Mohamud WNW, Ismail AA-S, Sharifuddin A, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its risk factors in adult Malaysians: Results of a nationwide survey. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011;91(2):239-245. doi:10.1016/j.diabres.2010.11.025
  35. Siwarom S, Aekplakorn W, Pirojsakul K, et al. Metabolic syndrome in Thai adolescents and associated factors: the Thai National Health Examination Survey V (NHES V). *BMC Public Health*. 2021;21(1). doi:10.1186/s12889-021-10728-6
  36. Fadzlina A, Harun F, Nurul Haniza M, et al. Metabolic syndrome among 13 year old adolescents: prevalence and risk factors. *BMC Public Health*. 2014;14(S3):S7. doi:10.1186/1471-2458-14-s3-s7
  37. Hwang L-C, Bai C-H, Chen C-J, Chien K-L. Gender difference on the development of metabolic syndrome: a population-based study in Taiwan. *Eur J Epidemiol*. 2007;22(12):899-906. doi:10.1007/s10654-007-9183-5
  38. Regitz-Zagrosek V, Lehmkuhl E, Weickert MO. Gender differences in the metabolic syndrome and their role for cardiovascular disease. *Clin Res Cardiol*. 2006;95(3):136-147. doi:10.1007/s00392-006-0351-5
  39. Ben Ali S, Belfki-Benali H, Aounallah-Skhiri H, et al. Menopause and Metabolic Syndrome in Tunisian Women. *Biomed Res Int*. 2014;2014:1-7. doi:10.1155/2014/457131
  40. Lejsková M, Alušík Š, Suchánek M, Žecová S, Piřha J. Menopause: Clustering of metabolic syndrome components and population changes in insulin resistance. *Climacteric*. 2011;14(1):83-91. doi:10.3109/13697131003692745
  41. Marchi R De, Dell'Agnolo CM, Lopes TCR, et al. Prevalence of metabolic syndrome in pre- and

- postmenopausal women. *Arch Endocrinol Metab.* 2017;61(2):160-166. doi:10.1590/2359-3997000000253
42. Kuk JL, Ardern CI. Age and Sex Differences in the Clustering of Metabolic Syndrome Factors. *Diabetes Care.* 2010;33(11):2457-2461. doi:10.2337/dc10-0942
  43. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the Metabolic Syndrome Among US Adults. *Am Med Assoc.* 2002;287(3):3-6.
  44. Ogbera AO. Prevalence and gender distribution of the metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr.* 2010;2(1):1. doi:10.1186/1758-5996-2-1
  45. Allender S, Wickramasinghe K, Goldacre M, Matthews D, Katulanda P. Quantifying urbanization as a risk factor for noncommunicable disease. *J Urban Heal.* 2011;88(5):906-918. doi:10.1007/S11524-011-9586-1
  46. Boro B, Banerjee S. Decomposing the rural-urban gap in the prevalence of undiagnosed, untreated and under-treated hypertension among older adults in India. 2021. doi:10.1186/s12889-022-13664-1
  47. Liew SJ, Lee JT, Tan CS, Koh CHG, Van Dam R, Müller-Riemenschneider F. Sociodemographic factors in relation to hypertension prevalence, awareness, treatment and control in a multi-ethnic Asian population: A cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019;9(5). doi:10.1136/bmjopen-2018-025869
  48. Zhu B, Haruyama Y, Muto T, Yamazaki T. Association Between Eating Speed and Metabolic Syndrome in a Three-Year Population-Based Cohort Study. *J Epidemiol.* 2015;25(4):332-336. doi:10.2188/jea.je20140131
  49. Tao L, Yang K, Huang F, et al. Association between self-reported eating speed and metabolic syndrome in a Beijing adult population: A cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2018;18(1):1-10. doi:10.1186/s12889-018-5784-z
  50. Shin A, Lim SY, Sung J, Shin HR, Kim J. Dietary Intake, Eating Habits, and Metabolic Syndrome in Korean Men. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(4):633-640. doi:10.1016/j.jada.2008.12.015
  51. Maruyama K, Sato S, Ohira T, et al. The joint impact on being overweight of self reported behaviours of eating quickly and eating until full: Cross sectional survey. *Bmj.* 2008;337(7678):1091-1093. doi:10.1136/bmj.a2002
  52. Morton GJ, Cummings DE, Baskin DG, Barsh GS, Schwartz MW. Central nervous system control of food intake and body weight. *Nature.* 2006;443(7109):289-295. doi:10.1038/nature05026
  53. Totsuka K, Maeno T, Saito K, et al. Self-reported fast eating is a potent predictor of development of impaired glucose tolerance in Japanese men and women: Tsukuba Medical Center Study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;94(3):e72-e74. doi:10.1016/j.diabres.2011.08.015
  54. Lee SW, Jang S-I. Association of Alcohol Drinking Patterns with Metabolic Syndrome and Its Components in Korean Adults: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016–2018. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(12):6433. doi:10.3390/ijerph18126433
  55. Kikuchi A, Monma T, Ozawa S, Tsuchida M, Tsuda M, Takeda F. Risk factors for multiple metabolic syndrome components in obese and non-obese Japanese individuals. *Prev Med (Baltim).* 2021;153:106855. doi:10.1016/j.ypmed.2021.106855



56. Lin Y, Ying Y-Y, Li S-X, Wang S-J, Gong Q-H, Li H. Association between alcohol consumption and metabolic syndrome among Chinese adults. *Public Health Nutr.* 2020;1-9. doi:10.1017/s1368980020004449
57. Choi S, Kim K, Lee J-K, et al. Association between Change in Alcohol Consumption and Metabolic Syndrome: Analysis from the Health Examinees Study. *Diabetes Metab J.* 2019;43(5):615. doi:10.4093/dmj.2018.0128
58. Fan AZ, Russell M, Naimi T, et al. Patterns of Alcohol Consumption and the Metabolic Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(10):3833-3838. doi:10.1210/jc.2007-2788
59. Sun K, Ren M, Liu D, Wang C, Yang C, Yan L. Alcohol consumption and risk of metabolic syndrome: A meta-analysis of prospective studies. *Clin Nutr.* 2014;33(4):596-602. doi:10.1016/j.clnu.2013.10.003
60. Yeomans MR. Alcohol, appetite and energy balance: Is alcohol intake a risk factor for obesity? *Physiol Behav.* 2010;100(1):82-89. doi:10.1016/j.physbeh.2010.01.012
61. Navia B, López-Sobaler AM, Villalobos T, et al. Breakfast habits and differences regarding abdominal obesity in a cross-sectional study in Spanish adults: The ANIBES study. *PLoS One.* 2017;12(11):1-15. doi:10.1371/journal.pone.0188828
62. Monzani A, Ricotti R, Caputo M, et al. A systematic review of the association of skipping breakfast with weight and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. What should we better investigate in the future? *Nutrients.* 2019;11(2):1-23. doi:10.3390/nu11020387
63. Odegaard AO, Jacobs DR, Steffen LM, Van Horn L, Ludwig DS, Pereira MA. Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care.* 2013;36(10):3100-3106. doi:10.2337/dc13-0316
64. Smith KJ, Gall SL, McNaughton SA, Blizzard L, Dwyer T, Venn AJ. Skipping breakfast: Longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the childhood determinants of adult health study. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(6):1316-1325. doi:10.3945/ajcn.2010.30101
65. Jung J, Kim A-S, Ko H-J, Choi H-I, Hong H-E. Association between Breakfast Skipping and the Metabolic Syndrome: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2017. *Medicina (B Aires).* 2020;56(8):396. doi:10.3390/medicina56080396
66. Yoshimura E, Hatamoto Y, Yonekura S, Tanaka H. Skipping breakfast reduces energy intake and physical activity in healthy women who are habitual breakfast eaters: A randomized crossover trial. *Physiol Behav.* 2017;174:89-94. doi:10.1016/j.physbeh.2017.03.008
67. Min C, Noh H, Kang YS, et al. Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutr Res Pract.* 2011;5(5):455-463. doi:10.4162/nrp.2011.5.5.455
68. Pimenta AM, Bes-Rastrollo M, Gea A, et al. Snacking between main meals is associated with a higher risk of metabolic syndrome in a Mediterranean cohort: the SUN Project (Seguimiento Universidad de Navarra). *Public Health Nutr.* 2016;19(4):658-666. doi:10.1017/s1368980015001342
69. Azizi N, Shab-Bidar S, Bazshahi E, Lesani A, Javanbakht MH, Djafarian K. Joint association of meal frequency and diet quality with metabolic syndrome in Iranian adults. *BMC Nutr.* 2022;8(1). doi:10.1186/s40795-022-00507-w
70. Fan L, Hao Z, Gao L, Qi M, Feng S, Zhou G. Non-linear relationship between sleep duration and

- metabolic syndrome: A population-based study. *Med (United States)*. 2020;99(2):1-6.  
doi:10.1097/MD.00000000000018753
71. Kobayashi D, Takahashi O, Deshpande GA, Shimbo T, Fukui T. Relation between Metabolic Syndrome and Sleep Duration in Japan: A Large Scale Cross-sectional Study. *Intern Med*. 2011;50(2):103-107. doi:10.2169/internalmedicine.50.4317
  72. Okubo N, Matsuzaka M, Takahashi I, et al. Relationship between self-reported sleep quality and metabolic syndrome in general population. *BMC Public Health*. 2014;14(1):562. doi:10.1186/1471-2458-14-562
  73. Hung H-C, Yang Y-C, Ou H-Y, Wu J-S, Lu F-H, Chang C-J. The Association between Self-Reported Sleep Quality and Metabolic Syndrome. *PLoS One*. 2013;8(1):e54304. doi:10.1371/journal.pone.0054304
  74. Keevil VL, Wijndaele K, Luben R, Sayer AA, Wareham NJ, Khaw KT. Television viewing, walking speed, and grip strength in a prospective cohort study. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(4):735-742. doi:10.1249/MSS.0000000000000453
  75. At J, Bryce R, Prina M, et al. Frailty and the prediction of dependence and mortality in low- and middle-income countries: a 10/66 population-based cohort study. *BMC Med*. 2015;13(1). doi:10.1186/s12916-015-0378-4
  76. Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age Ageing*. 2011;40(1):14-23. doi:10.1093/ageing/afq117