

ることが示されたが、他方、同じコミュニティの人々に塩辛い食事をとる習慣や喫煙習慣があると、食習慣改善や禁煙を進めることが難しい等、ソーシャルキャピタルが生活習慣病予防の妨げともなっていることがわかった。今後、ソーシャルキャピタルが正の要因となるかあるいは負の要因となるかをテーマとして、さらに分析を進めて、英文論文として発表する予定である。

なお、パラオでの疫学調査・社会学調査の、予備的分析結果については、国際開発学会春季大会で発表した [資料 6]。また、WHO データ・ベースから、東アジア、東南アジア、オセアニア 28 カ国の、NCD 危険因子を分析して、3 パターンに分類した結果については、公衆衛生学会で発表し [資料 7]、英文論文を刊行した。(参照: 研究成果の刊行物・別刷)

(資料 6: パラオ疫学・社会学調査の予備的分析結果報告)

(資料 7: 東アジア、東南アジア、オセアニア 諸国 NCD 危険因子パターン分析結果報告)

4. 生活習慣病予防対策への提言

パラオ、中国における疫学・社会学調査、国際セミナー、既存データの比較分析により、以下のような課題と社会文化的背景要因が抽出された。

(a) アジア・オセアニア共通

- 生活習慣病は、主要な健康問題である。各国政府も、それを認識しつつある。
- アジアの低所得国では高血圧が主要な課題であるが、アジアの高所得国では高コレステロール血症が主要な課題である。経済発展により生活習慣が変化すると、主要な課題も変化すると考えられる。オセアニア島嶼地域では、著しい肥満と高血圧、高血糖が主要な課題である。
- 定期的に運動する等、人々の健康意識は高まりつつあるが、まだ不十分であり、正しい健康知識が不足している。
- タバコ、食塩や脂肪を多く含む加工食品、糖分の多い飲料の、生産・流通・価格等をコントロールして入手しにくい環境を作るには、保健医療セクターを越えた対応が必要とされる。

- 先入観に捉われることなく、科学的データを収集して、根拠に基づく予防対策を策定する必要がある。

(b) パラオ

- 肥満、高血圧、高血糖の有病率が高い。
- 若年から、上記危険因子の有病率が高い。
- 肉類缶詰等の摂取が多く、野菜・果物の摂取が少ない。
- 噛みタバコ使用が多く、とくに女性に多い。
- 運動習慣のない人が多い。
- 自動車が普及していて、近距離移動にも自動車を使う。
- 公務員や観光産業従事者が多く、比較的所得が高いため外国人労働者を雇用しており、肉体的労働をしなくなっている。
- 学校・地域・職場に、定期的健康診断の仕組みがなく、学生・住民に健診の意義が理解されていない。
- 住民も行政も、生活習慣病が問題であると認識してはいるが、どれほど深刻な状況にあるか、十分に理解していない。
- 住民には、生活習慣病に関する正確な知識がなく、どのように対処すればよいかわからない。
- 栄養に関する知識が乏しく、学校での栄養教育もなされていない。
- 就学率が高く、公務員が多い。学校・職場が、予防対策の場となる可能性がある。
- 伝統的地域社会の繋がりは比較的強いが、かつてのように集団で作業することは少なくなっている。
- 伝統的な会合にて、過食する傾向がある。
- 伝統的リーダーによる統制力が弱くなっていて、コミュニティによるリスク行動抑制が難しくなっている。

(c) 中国

- 経済発展に伴う生活習慣の変化により、肥満者が増加しており、肉類摂取も増加している。
- 食塩摂取が多く、高血圧の有病率が高い。
- 野菜の摂取も多いが、漬物としての摂取が多いため食塩摂取増加をもたらしている。
- 喫煙・飲酒の習慣のある男性が多い。
- 運動習慣のある人は比較的多く、年齢が高いほど増している。グループで運動を楽しむことが多い。
- 農村地域なので、コミュニティの繋がりは

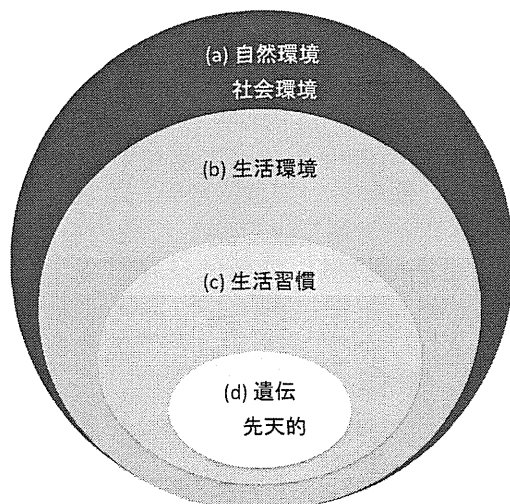
比較的強い。

- 交通インフラの発展により、都市部へのアクセスは良好である。
- 通信インフラの発展により、スマートフォン等が普及している、情報の入手や情報交換が容易になっている。
- 行政組織の執行力が強く、疾病対策局による住民への介入は比較的容易である。

D. 考察

本研究は、3年間で、パラオ及び中国において、疫学・社会学調査を行い、生活習慣病危険因子の実態を理解し、社会的文化的に適正で効果的な対策を提言する計画である。調査は概ね計画通り実施され、データ分析は、まだすべて完了していないものの、上述したような課題と社会文化的要因が抽出された。

図は、生活習慣病の発症に関連する要因を、階層的に示したものである。(a) 自然環境・社会環境とは、気候、地理的条件、経済水準、法制度、教育水準等を示す。(b) 生活環境とは、食材の流通・価格、交通手段、労働内容、禁煙環境、予防・治療サービスへのアクセス等、個人を取り巻く環境を示す。(c) 生活習慣とは、食事、身体活動、飲酒、タバコ等の個人の生活習慣であり、(d) 遺伝・先天的とは、性別、年齢、2型糖尿病の遺伝的素因、胎児期の低栄養等を示す。



公衆衛生的観点から予防対策を考える場合、(c) 生活習慣、及び (b) 生活環境への介入が、实际的であり効果的であると考えられる。(a) 社会環境への介入も重要であるが、

保健医療セクター以外からの介入が中心となる。生活習慣や生活環境を変えていくには、社会文化的背景を考慮して、实际的な効果が得られるようにする必要がある。

これらの点を考慮しながら、抽出した課題と社会文化的要因に基づいて、以下のような提言案をまとめた。

[パラオ]

(1) 行政関係者等の意識向上

本研究結果とその意義・重大性を、保健省のみならず、行政関係者、教員、企業関係者、地域のリーダー等に、幅広く広報する。現地にて、調査結果報告ワークショップを開催すること等を検討する。

(2) 学生・地域住民の健康意識向上

学校教育や地域の行事等で健康教育活動を行い、本研究結果とその意義・重大性を広報するとともに、生活習慣病とその危険因子に関する正しい知識を広める。教員、学生、地域住民の中から、ピア・エドゥケーターを育成する。学校や地域で、生活習慣病について話し合う機会を増やす。学校での健康教育には、児童生徒のみならず、保護者にも参加してもらう。各地区に住民グループを作り、健康とライフスタイルに関して学習する会を、定期的で開催する。ケーブルテレビ、公共ラジオ放送、新聞等のマスメディアで、生活習慣病の知識を広める。

(3) 学校・地域での実践的栄養教育

学校教育や地域の行事等で、栄養や食事の内容、食品表示の読み方等についての教育を行う。食材や調理方法について、地域や学校で調理実習を行い、実践的に指導する。学校での実習には、保護者にも参加してもらう。

(4) 定期的健康診断の導入

学校、地域、職場にて、定期的健康診断を行う仕組みを作る。健診結果によって、保健指導を行い、健診データの解釈や生活習慣改善等について指導する。

(5) 運動しやすい環境整備

学校教育や地域の行事等で、運動の楽しさを体感させる。歩道を整備し、公共施設を歩ける距離に集中させる等、市街地を歩きやす

い構造にする。補助金等により、運動施設等の利用を促進する。

(6) タバコの有害性の広報強化

WHOのタバコ規制政策パッケージに基づき、噛みタバコの有害性に関する広報を強化する。例えば、口腔がんの写真のポスターを作る等が考えられる。

(7) 企業との連携

食品、外食産業と連携して、食品のエネルギー量、食塩、脂質、糖質の含有量等の表示を強化する。パン、肉類缶詰等の食塩含有量を減らし、減塩食品を優先的に輸入・流通させる。輸入食品が多く対応には困難が予測されるが、ヨーロッパや日本での取り組みにならって、できるところから始めるべきである。

(8) 野菜・果物の流通促進と価格補助

野菜・果物の国内生産を奨励して、流通量を増やす。消費者にクーポン等を配布して、野菜・果物摂取の習慣をつける。

(9) タバコ、肉類缶詰、加糖清涼飲料水等への課税強化

実施できれば、効果があると考えられるが、強力な政治的コミットメントを要する。

これらの提言に沿った具体的な活動内容・活動計画については、今後、パラオ保健省と協議しながら進める必要がある。予防対策の中心となるのは保健省であるが、地域でのきめ細かい活動は、現地のNGOと連携することが重要と考えられる。PDCAサイクルでいえば、本研究期間では、計画(Plan)の半ばにしか至っていない。パラオ保健省を支援しながら、実施(Do)、評価(Check)、見直し(Act)を進めるには、来年度以降も協力できるような仕組みが必要である。そのため、来年度からの、日本医療研究開発機構研究費を申請している。

[中国]

(1) ソーシャルキャピタルを活用した生活習慣改善活動

実効性のある生活習慣改善には、行政からの指示ではなく、住民が主体的に自覚して行動する必要がある。定着した住民が多い農村

地域においては、地域コミュニティの繋がりが比較的強く、ソーシャルキャピタルとして生活習慣病予防対策に活用できると考えられる。すなわち、生活習慣病予防対策にとって正に作用する点を伸ばし、負に作用する点については、コミュニティ全体をターゲットとした介入が必要とされる。

具体的には、運動習慣については、すでにグループでの運動習慣のある住民を中心として、これまで参加していなかった住民に拡大していく方策が考えられる。減塩や禁煙については、コミュニティ全体を対象とした健康教育を行い、具体的な食材や調理方法について、コミュニティでの料理教室のような形で指導する。また、具体的な禁煙方法についても、喫煙者本人のみならず、家族や地域コミュニティも合わせて指導する。生活習慣改善の経過について、コミュニティの中で互いにモニタリングする。

(2) 情報メディアを活用した健康教育

スマートフォン等の情報メディアが普及している地域なので、メディアの口コミにより生活習慣病についての正しい知識を普及する。ゲームのように楽しみながら、健康教育や、生活改善モニタリングのできるアプリを開発する。

(3) 地域での健診と保健指導

中国は行政の執行力があるので、房山区疾病対策局が中心となり、北京大学と協力して、地域での定期的健康診断と、健診結果に基づいた保健指導の仕組みを作る。

これらの提言に基づいた具体的な活動内容・活動計画については、今後、北京大学及び房山区疾病対策局と協議して進める。北京大学と房山区疾病対策局は良好な協力関係を長く続けており、北京大学による追跡調査も計画されているので、予防対策の具体的な計画・実施・評価・見直しに関しては、北京大学の研究協力者によるフォローアップが可能である。

E. 結論

本研究では、3年間で計画どおり、(1) 中国・パラオにおける疫学調査、(2) 中国・パ

ラオにおける社会学調査、(3) 既存データ分析によるアジア・オセアニアの生活習慣病危険因子パターン分析、(4) 国際セミナーによる討論を実施した。研究成果をもとに、社会的背景に適合した生活習慣病対策への提言をまとめた。

今後は、この提言を具体的な活動内容とし、実施する戦略を定め、実施状況をモニタリングしていく必要がある。中国では、北京大学と房山区疾病対策局が協力して、実施できると考えられる。パラオでは、保健省が中心となって実施していくことが期待されるが、日本側が継続的に協力できる仕組みが必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- (1) Yatsuya H, Li Y, Hilawe EH, Ota A, Wang C, Chiang C, Yan Z, Uemura M, Osako A, Ozaki, Y, and Aoyama A. Global trend in overweight and obesity and its association with cardiovascular disease incidence. *Circulation Journal* 78 (12): 2807-2818 (2014)
- (2) Yan Z, Hilawe EH, Kawazoe N, Chiang C, Li Y, Yatsuya H, and Aoyama A. Patterns of risk factors related to non-communicable diseases (NCDs) in Asian and Oceania countries by using cluster analysis. *Journal of International Health* 29 (4): 257-265 (2014)
- (3) Chiang C, Singeo ST, Yatsuya H, Honjo K, Mita T, Ikerdeu E, Madraisau S, Cui R, Li Y, Watson BM, Ngirmang G, Iso H, and Aoyama A. Profile of non-communicable disease (NCD) risk factors among young people in Palau. *Journal of Epidemiology* *In press*
- (4) 青山温子、江啓発、三田貴、川副延生：オセアニア島嶼地域における生活習慣病 (non-communicable diseases: NCD) とその危険因子—低中所得国の保健医療分野における新たな開発課題。国際開発学会第 15 回春季大会報告論文集、1-4 (2014)
- (5) Watson BM, Chiang C, Ikerdeu E, Yatsuya H, Honjo K, Mita T, Cui, R, Madraisau S, Ngirmang G, Iso H, and Aoyama A. Profile of Non-communicable Disease (NCD) Risk Factors among Adults in the Republic of Palau: Findings of National STEPS Survey 2011-2013. *Journal of Epidemiology* *Submitted*

2. 学会発表

- (1) 青山温子、江啓発、三田貴、川副延生：オセアニア島嶼地域における生活習慣病 (non-communicable diseases: NCD) とその危険因子—低中所得国の保健医療分野における新たな開発課題。国際開発学会第 15 回春季大会、京都 (2014)。
- (2) 江啓発、Singeo Jr Travis S、Ikerdeu Edolem、八谷寛、本庄かおり、三田貴、張燕、Hilawe Esayas、王超辰、川副延生、上村真由、崔仁哲、磯博康、Watson Berry Moon、青山温子：パラオ一般住民における生活習慣病リスク要因について。第 29 回 日本国際保健医療学会学術大会、東京 (2014)。
- (3) 江啓発、八谷寛、本庄かおり、李媛英、崔仁哲、磯博康、張燕、王超辰、上村真由、青山温子：パラオ若年成人者層における生活習慣病リスク要因について。第 73 回日本公衆衛生学会総会、宇都宮 (2014)。
- (4) 伊東歌菜、江啓発、上村真由、王超辰、Esayas Haregot Hilawe、平川仁尚、青山温子：パラオ在住のパラオ人およびフィリピン人における生活習慣病危険因子の保有率の相違。第 33 回日本国際保健医療学会西日本地方会大会、薩摩川内、鹿児島 (2015)。

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当事項なし

Association between body mass index, age and hypertension in Palau

Chaochen Wang

Background:

Non-communicable diseases (NCDs) have been identified as a health emergency in the Pacific Islands. The aims of the study were to describe the recent status of hypertension in the Republic of Palau, an archipelago of Micronesia; and to see how overweight/obesity, and age were associated with the morbidity of the population.

Methods:

Cross-sectional surveys methods were employed in the study of two populations, one is young generation in Koror ($n = 356$; age range: 18 - 24), and the other was from the WHO NCD STEPS survey ($n = 2,226$; age range: 25 - 64). After excluding those subjects with unavailable information regarding sex ($n = 2$), blood pressure ($n = 20$), body mass index ($n = 26$), age ($n = 3$), and smoking status ($n = 2$), 2,529 subjects (1,200 men; 1,329 women) were left in the current analysis. Hypertension was defined as systolic blood pressure (SBP, mm Hg) ≥ 140 and/or diastolic blood pressure (DBP) ≥ 90 or under treatment for hypertension. Age was divided into 5 groups: <25 , 25-34, 35-44, and ≥ 55 . Body mass index (BMI, kg/m^2) was categorized as “Normal weight” (subgroups: < 18.5 ; 18.5 - 20.9; 21 - 22.9; 23 - 24.9), “Overweight” (subgroups: 25 - 27.4; 27.5 - 29.9), and “Obesity” (subgroups: 30 - 32.4; 32.5 - 34.9; 35 - 37.4; 37.5 - 39.9; ≥ 40). Age- and sex-adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for being hypertensive were calculated by logistic regression model according to the BMI groups. Sex- and BMI-adjusted logistic regression was used to evaluate the ORs for being hypertensive according to age groups stratified by normal weight, overweight and obesity.

Results:

The mean SBP/DBP (standard deviation) for this Palauan population were 137.9 (21.8) / 83.5 (12.7) mmHg. The prevalence of hypertension was 46.8% (51.1% in men and 42.9% in women). Hypertensive subjects were turned to be older, with higher BMI, and have higher level of fasting glucose (Table 1.) than normal blood pressure men and women. Specifically, women with hypertension were also found to have higher prevalence of chewing betel nut (65.6% vs. 56.5%) than women with normal blood pressure. When taking normal weight subjects as the reference, the age- and sex-adjusted OR for overweight and obese subjects were 2.04 (1.62, 2.58), 2.96 (2.37, 3.71). When taking BMI between 23 ~ 24.9 kg/m^2 as the reference group, we found a statistically significant linear association between BMI and being hypertensive. The lowest OR was found (0.41, 95% CI: 0.25, 0.70) in those the BMI category of 18.5 ~ 20.9 kg/m^2 . And the highest OR was in the BMI category of 37.5 ~ 39.9 kg/m^2 , p for trend < 0.0001 (Table 2). The association between age and hypertension was also positive and linear (Table 3). However, in young Palauan (< 25 years), overweight and obesity was not associated with hypertension, the corresponding OR and 95% CI were 1.79 (0.84, 3.78) and 1.58 (0.68, 3.63), respectively.

Discussion and future work:

We confirmed that BMI and age was positively associated with the prevalence of hypertension in this Palauan population. These are well established risk factors for hypertension, although the nature of cross-sectional design cannot conclude the causality of the relationship. Whether other lifestyle related habits, particularly in Palauan, were associated with hypertension is also needed to be find, which we believe is urgent to identify them for the prevention of NCD and improvement of the wellbeing of this population.

Table 1. Characteristics of the Palauan with or without hypertension.

| | Men(1200) | | | Women (1329) | | |
|--------------------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------|
| | Normal | Hypertensive | <i>p</i> | Normal | Hypertensive | <i>p</i> |
| n | 587 | 613 | | 759 | 570 | |
| Age (years) | 37.5 (12.7) | 45.7 (11.9) | <0.001 | 36.7 (12.6) | 48.8 (9.9) | <0.001 |
| BMI (kg/m ²) | 27.6 (6.5) | 30.2 (6.5) | <0.001 | 27.9 (6.7) | 30.8 (6.5) | <0.001 |
| Smoking (%) | | | <0.001 | | | 0.357 |
| Current | 32.0 | 21.7 | | 9.5 | 10.0 | |
| Past | 28.8 | 36.7 | | 31.4 | 27.7 | |
| Betel nut chewing (%) | 53.7 | 57.7 | 0.172 | 56.5 | 65.6 | <0.001 |
| Alcohol drinking (%) | 79.0 | 82.2 | 0.192 | 66.4 | 62.0 | 0.112 |
| Fruit intake (%) | | | 0.078 | | | 0.672 |
| 0-1d/w | 38.8 | 45.7 | | 33.3 | 32.3 | |
| 2-4d/w | 41.4 | 34.7 | | 42.3 | 40.4 | |
| 5-7d/w | 18.6 | 18.4 | | 23.5 | 26.3 | |
| Vegetable intake (%) | | | 0.421 | | | 0.139 |
| 0-1d/w | 11.9 | 15.2 | | 11.7 | 8.1 | |
| 2-4d/w | 42.4 | 40.8 | | 36.8 | 37 | |
| 5-7d/w | 44.8 | 43.4 | | 51.3 | 54.4 | |
| Glucose (mg/dL) | 107.6 (29.6) | 118.4 (41.2) | <0.001 | 103.3 (28.0) | 123.2 (52.8) | <0.001 |

Table 2. Age and sex adjusted odds ratios for hypertension of Palauan by BMI groups.

| BMI groups | | n (affected/all) | Odds ratio | 95% CI | Odds ratio | 95% CI |
|---------------|-------------|------------------|------------|----------------|------------|----------------|
| Normal weight | < 18.5 | 9/51 | 0.49 | (0.21,1.12) | 1 | --- |
| | 18.5 ~ 20.9 | 26/162 | 0.41 | (0.25,0.70)*** | | |
| | 21 ~ 22.9 | 53/209 | 0.68 | (0.44,1.03) | | |
| | 23 ~ 24.9 | 104/282 | 1 | --- | | |
| Overweight | 25 ~ 27.4 | 187/386 | 1.45 | (1.03,2.03)* | 2.04 | (1.62,2.58)*** |
| | 27.5 ~ 29.9 | 212/417 | 1.52 | (1.09,2.12)* | | |
| | 30 ~ 32.4 | 183/348 | 1.66 | (1.17,2.34)** | | |
| Obesity | 32.5 ~ 34.9 | 142/240 | 2.09 | (1.43,3.05)*** | 2.96 | (2.37,3.71)*** |
| | 35 ~ 37.4 | 97/165 | 2.30 | (1.51,3.50)*** | | |
| | 37.5 ~ 39.9 | 76/113 | 3.68 | (2.24,6.04)*** | | |
| | >= 40 | 94/156 | 2.61 | (1.70,4.01)*** | | |

Notes: CI = confidence interval;

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table 3. Sex- and BMI-adjusted odds ratios for hypertension of Palauan age groups.

| Age groups by BMI | n (affected/all) | Odds ratio | 95% CI | Odds ratio | 95% CI |
|-------------------|------------------|------------|--------|-----------------|-----------------------|
| Normal weight | < 25 | 16/180 | 1 | --- | --- |
| | 25 ~ 34 | 22/136 | 1.84 | (0.92,3.70) | 1.96 (0.98,3.91) |
| | 35 ~ 44 | 37/154 | 2.96 | (1.56,5.64)*** | 3.22 (1.71,6.08)*** |
| | 45 ~ 55 | 65/146 | 7.23 | (3.88,13.46)*** | 8.07 (4.38,14.86)*** |
| | >= 55 | 52/88 | 14.04 | (7.11,27.74)*** | 14.73 (7.54,28.78)*** |
| Overweight | < 25 | 17/96 | 1 | --- | --- |
| | 25 ~ 34 | 34/109 | 1.99 | (1.02,3.89)* | 1.79 (0.84,3.78) |
| | 35 ~ 44 | 75/179 | 3.30 | (1.79,6.08)*** | 3.63 (1.85,7.09)*** |
| | 45 ~ 55 | 131/234 | 6.11 | (3.37,11.05)*** | 5.90 (3.20,10.88)*** |
| | >= 55 | 142/185 | 15.88 | (8.41,29.97)*** | 10.67 (5.89,19.32)*** |
| Obesity | < 25 | 16/77 | 1 | --- | --- |
| | 25 ~ 34 | 63/147 | 2.83 | (1.49,5.39)** | 1.58 (0.68,3.63) |
| | 35 ~ 44 | 140/269 | 4.12 | (2.26,7.54)*** | 4.57 (2.25,9.25)*** |
| | 45 ~ 55 | 206/307 | 7.94 | (4.34,14.53)*** | 6.65 (3.43,12.87)*** |
| | >= 55 | 167/222 | 11.93 | (6.33,22.47)*** | 13.13 (6.83,25.20)*** |

CI: confidence interval.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Association between BMI, age and hypertension in Palau

Preliminary data analysis report
Chaochen Wang (D2)
Nagoya University

Data cleaning

- The numbers of subjects in the datasets are:
 - 356 (174 men, 182 women) in Young group
 - 2226 (1052 men, 1172 women) in Older group
- Exclusion of not available variables including:
 - Sex (n = 2)
 - Diastolic or systolic blood pressure (n = 20)
 - Body mass index (n = 26)
 - Age (n = 3)
 - Smoking status (n = 2)
- Finally, 2529 subjects (1200 men, and 1329 women) were included in current analysis

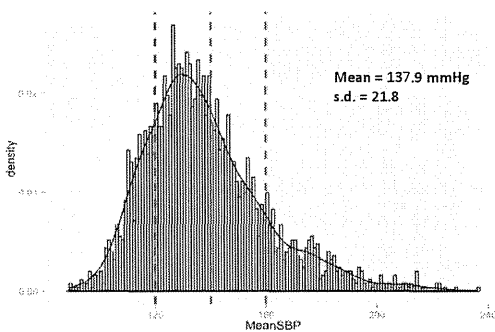
Methods (1)

- Hypertension definition: (mmHg)
 - SBP ≥ 140 or DBP ≥ 90
 - Blood pressure values were calculated as the means of 3 readings of SBP, and DBP respectively
- Body mass index (kg/m^2)
 - Categorized into 11 groups:
 - Normal weight: "< 18.5"; "18.5 ~ 20.9"; "21 ~ 22.9"; "23 ~ 24.9";
 - Overweight: "25 ~ 27.4"; "27.5 ~ 29.9";
 - Obesity: "30 ~ 32.4"; "32.5 ~ 34.9"; "35 ~ 37.4"; "37.5 ~ 39.9"; " ≥ 40 ".

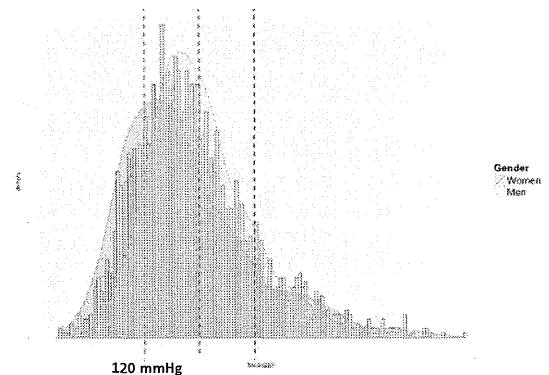
Methods (2)

- Age : <25; 25-34; 35-44; 45-54; ≥ 55
- Logistic regression adjusted for age was used to evaluate the odds ratios for being hypertensive according to the BMI groups.
- Logistic regression adjusted for sex was used to evaluate the odds ratios for being hypertensive according to the age groups (stratified by normal weight, over weight, and obese)

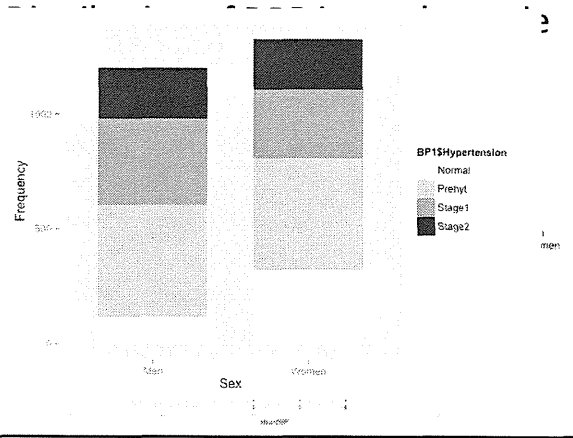
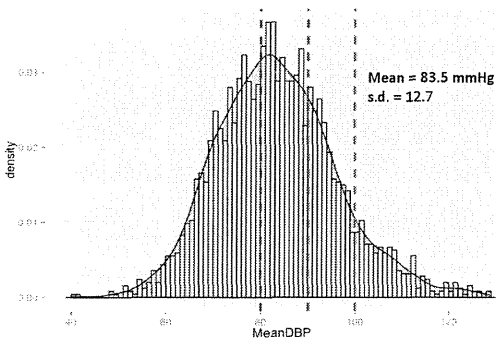
Distribution of SBP in total sample



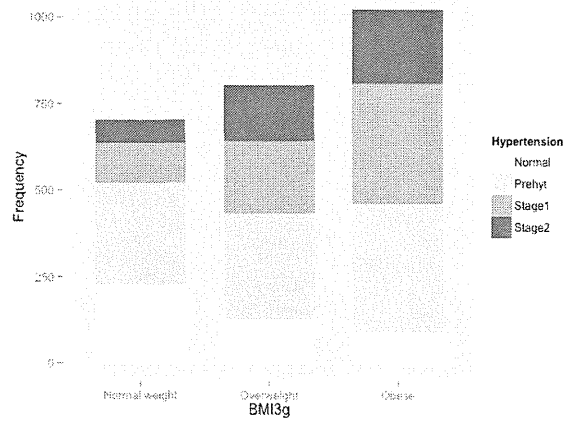
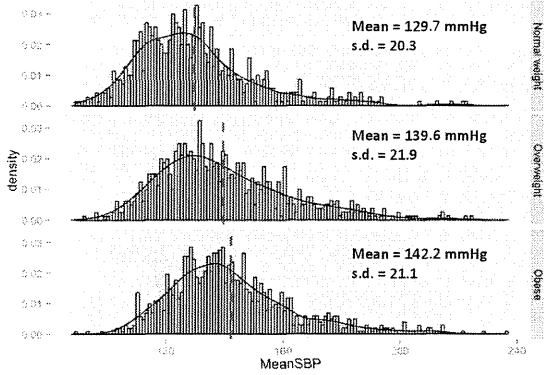
Distribution of SBP in total sample



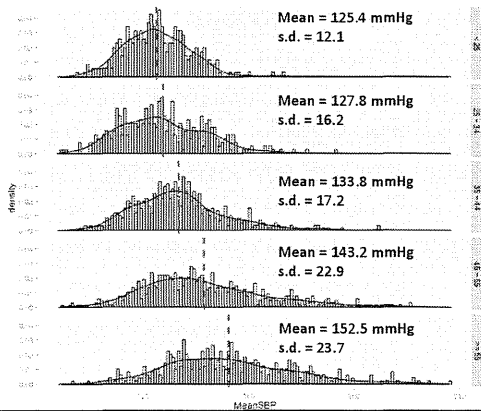
Distribution of DBP in total sample



Distribution of SBP stratified by BMI



Distribution of SBP stratified by age groups



Distribution of DBP stratified by age groups

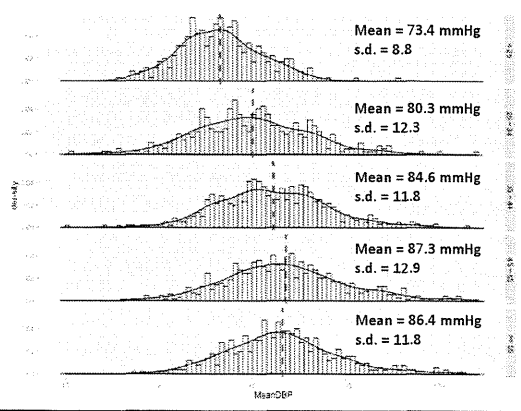


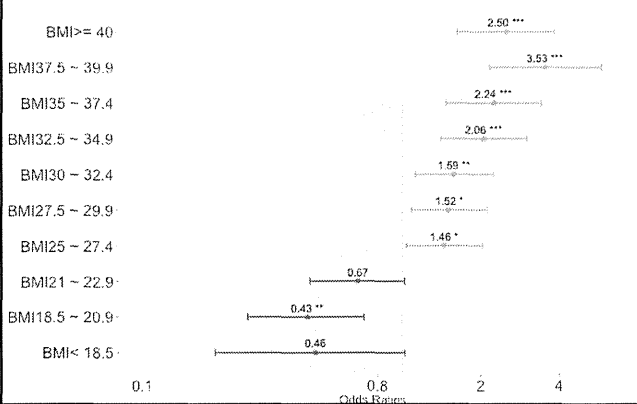
Table . Characteristics of the subjects in Palau study

| | men (1200) | | | women (1329) | | | |
|------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| | n | Normal | Hypertensive | p | Normal | Hypertensive | p |
| Age | | 37.5 (12.7) | 45.7 (11.9) | <0.001 | 36.7 (12.6) | 48.8 (9.9) | <0.001 |
| BMI | | 27.6 (6.5) | 30.2 (6.5) | <0.001 | 27.9 (6.7) | 30.8 (6.5) | <0.001 |
| Smoking | | | | <0.001 | | | 0.357 |
| Current | | 32.0 | 21.7 | | 9.5 | 10.0 | |
| Past | | 28.8 | 36.7 | | 31.4 | 27.7 | |
| Betelnut chewing | | 53.7 | 57.7 | 0.172 | 56.5 | 65.6 | <0.001 |
| Alcohol drinking | | 79.0 | 82.2 | 0.192 | 66.4 | 62.0 | 0.112 |
| Fruit intake | | | | 0.078 | | | 0.672 |
| 0-1d/w | | 38.8 | 45.7 | | 33.3 | 32.3 | |
| 2-4d/w | | 41.4 | 34.7 | | 42.3 | 40.4 | |
| 5-7d/w | | 18.6 | 18.4 | | 23.5 | 26.3 | |
| Vegetable intake | | | | 0.421 | | | 0.139 |
| 0-1d/w | | 11.9 | 15.2 | | 11.7 | 8.1 | |
| 2-4d/w | | 42.4 | 40.8 | | 36.8 | 37 | |
| 5-7d/w | | 44.8 | 43.4 | | 51.3 | 54.4 | |
| Glucose | | 107.6 (29.6) | 118.4 (41.2) | <0.001 | 103.3 (28.0) | 123.2 (52.8) | <0.001 |

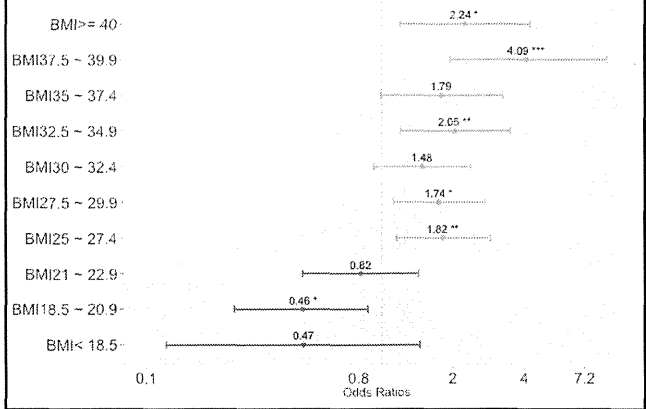
Histogram distribution of the subjects by 11 BMI subgroups and hypertension in Palau study



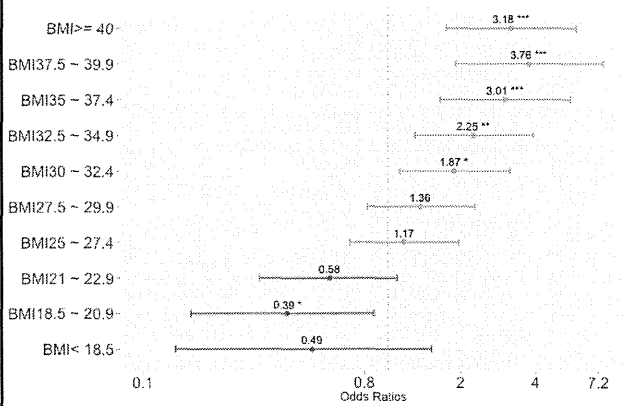
Age adjusted odds ratios for being hypertension according to BMI categories in total sample (reference group: BMI 23 ~ 24.9 kg/m²)



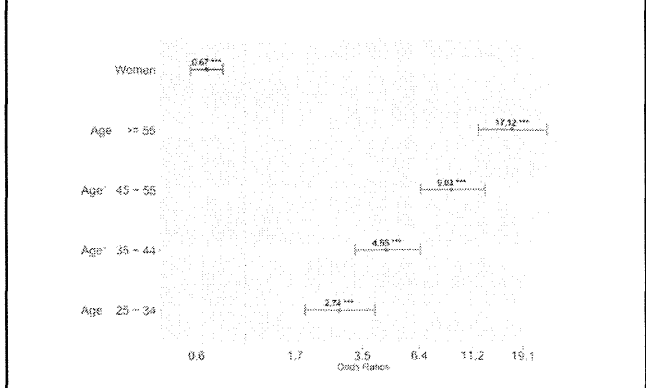
Age adjusted odds ratios for being hypertension according to BMI categories in Men (reference group: BMI 23 ~ 24.9 kg/m²)



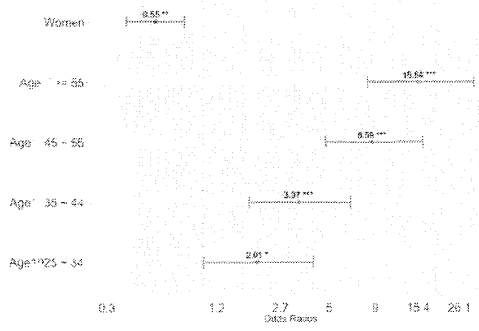
Age adjusted odds ratios for being hypertension according to BMI categories in Women (reference group: BMI 23 ~ 24.9 kg/m²)



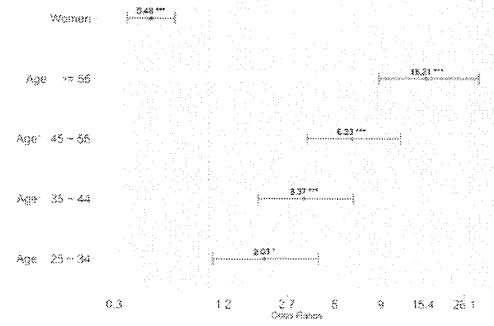
Sex-adjusted odds ratios for hypertension according to age categories in total sample (reference group: age < 25)



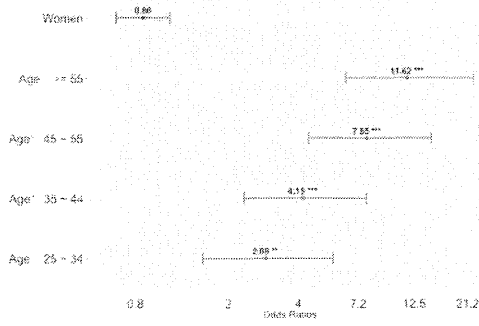
Sex-adjusted odds ratios for hypertension according to age categories in normal weight group (reference group: age < 25)



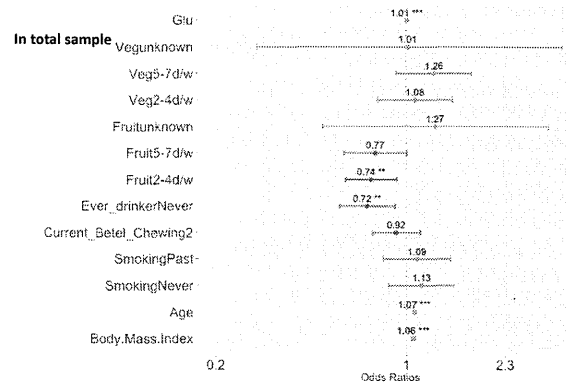
Sex-adjusted odds ratios for hypertension according to age categories in overweight group (reference group: age < 25)



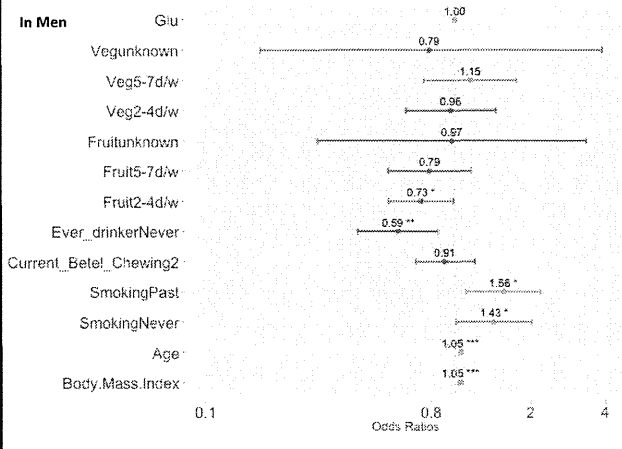
Sex-adjusted odds ratios for hypertension according to age categories in obese group (reference group: age < 25)



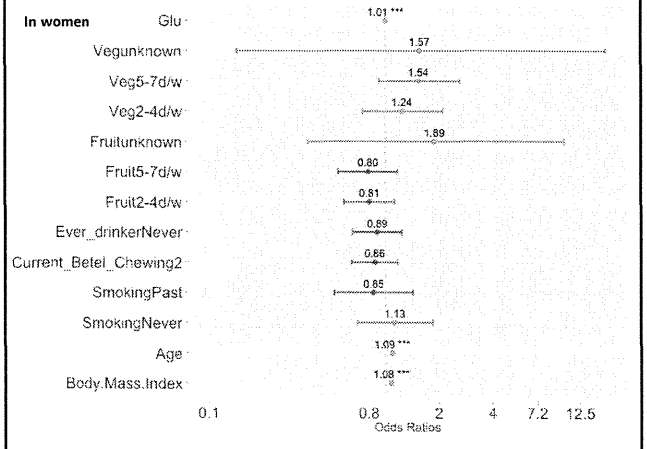
Fruits eating and hypertension ?



In Men



In women



Glucose level of Palauan and the basic information.

Chaochen Wang

Background:

Non-communicable diseases (NCDs) have been identified as a health emergency in the Pacific Islands. The aims of the study were to describe the recent status of diabetes in the Republic of Palau, an archipelago of Micronesia; and to see how overweight/obesity, and age were associated with the level of glucose and the morbidity of diabetes in the population.

Methods:

Cross-sectional surveys methods were employed in the study of two populations, one is young generation in Koror ($n = 356$; age range: 18 - 24), and the other was from the WHO NCD STEPS survey ($n = 2,226$; age range: 25 - 64). After excluding those subjects with unavailable information regarding sex ($n = 2$), glucose level ($n = 288$), blood pressure ($n = 3$), body mass index ($n = 23$), age ($n = 3$), and smoking status ($n = 2$), 2,261 subjects (1,076 men; 1,185 women) were left in the current analysis. Diabetes was defined as fasting glucose ≥ 7 mmol/L, or under treatment for diabetes. Age was divided into 5 groups: <25 , 25-34, 35-44, and ≥ 55 . Body mass index (BMI, kg/m^2) was categorized as “Normal weight” (subgroups: < 18.5 ; 18.5 - 20.9; 21 - 22.9; 23 - 24.9), “Overweight” (subgroups: 25 - 27.4; 27.5 - 29.9), and “Obesity” (subgroups: 30 - 32.4; 32.5 - 34.9; 35 - 37.4; 37.5 - 39.9; ≥ 40). Age- and sex-adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for being diabetes were calculated by logistic regression model according to the BMI groups.

Results:

The geometric mean (95% confidence intervals) of the fasting glucose of the subjects was 5.9 (3.4 - 10.4) mmol/L. There was no statistically difference of fasting glucose level between men and women ($p = 0.32$). Fasting glucose was significantly higher in obese, and overweight subjects than normal weight subjects in each age subgroups. Chewing betel nut with tobacco or smoker (tobacco user) was found to be positively associated with higher glucose in each age subgroups when compared with non-tobacco-users. When taking BMI between 23 ~ 24.9 kg/m^2 as the reference group, we found significantly linear association between BMI and being diabetes. However, only those obese subjects had significantly higher OR.

Discussion and future work:

We confirmed that BMI and age was positively associated with the level of fasting glucose and the prevalence of diabetes in this Palauan population. These are well established risk factor for diabetes, although the nature of cross-sectional design cannot conclude the causality of the relationship. Tobacco users (smokers and chewing with tobacco) had significantly higher level of glucose in Palauan. Whether other lifestyle related habits were associated with the glucose level is also needed to be find, which we believe is urgent to identify them for the prevention of NCD and improvement of the wellbeing of this population.

Prevalence of impaired fasting glycemia and diabetes mellitus among adults in Palau

Esayas Haregot Hilawe,

Background

Palau is known to have a high burden of non-communicable diseases (NCDs). However, nationwide epidemiological studies to investigate the situation of specific NCD risk factors had been lacking. Between September 2011 and June 2013, the Ministry of Health of Palau, in collaboration with the World Health Organization (WHO), conducted a nationwide NCD risk factor surveillance by adapting the WHO STEPwise Approach to Risk Factor Surveillance (STEPS). This report describes the prevalence of impaired fasting glycemia (IFG) and diabetes mellitus (DM) in the country.

Methods

Study subjects

A total of 2226 adults, aged 25 to 64 years, participated in this survey. The WHO STEPS questionnaire was employed to obtain information on the behavioral risk factors of NCDs. Physical and biochemical measurements were also taken following WHO guidelines. After excluding 301 participants with missing values for important variables, data of 1925 participants were considered for the current analysis.

Blood glucose measurement

Capillary whole blood samples were drawn from the fingertip of participants to determine fasting blood glucose (FBG) on portable device: Accu-Chek Performa System (Roche Diagnostics). Participants were told to fast for at least 8 hours before the examination. According to the most recent diagnostic criteria of the American Diabetes Association, three categories of FBG were defined: normal (FBG= 5.6 mmol/L or less), impaired fasting glycemia (FBG= 5.6-6.9 mmol/L) and diabetes mellitus (FBG= 7 mmol/L or above).

Statistical analysis

Chi-squared test or analysis of variance (ANOVA), as appropriate, was used to compare the characteristics of participants across the three categories of blood glucose levels. Multi-variable adjusted logistic regression was employed assess the determinants of the prevalence of impaired fasting glycemia and diabetes mellitus.

Results

In the study population, the overall prevalence of impaired fasting glycemia was 39.9 % (42.1 % for men, 38 % for women), while that of diabetes mellitus was 18.3 % (18.9 % for men, 17.6 % for women). Diabetic individuals were likely to be older, more obese, and hypertensive than non diabetic ones. (Table 1)

Our multi-variable adjusted logistic regression analysis revealed that age [adjusted odds ratio (AOR) and 95 % confidence interval (CI) =1.03 (1.02-1.04)], body mass index (BMI) [AOR (95 % CI) =1.05(1.02-1.08)], and serum triglyceride concentration [AOR (95 % CI) =1.80 (1.07-3.04)] are statistically significant predictors of having impaired fasting glycemia. The same three covariates were also significantly associated with diabetes mellitus; the AOR (95 % CI) for age, BMI and serum triglyceride were 1.06 (1.04-1.08), 1.06 (1.02-1.09), and 7.36 (3.82-14.18) in that order. (Table 2)

Conclusion

Our analysis has shown that IFG and DM are highly prevalent in Palau: about 18% of the population in the country already has diabetes mellitus and 40% others with IFG are at high risk of developing the disease. These findings highlight the burgeoning burden of non-communicable disease risk factors in the country. Public health interventions need to be designed to curb the problem.

Table 1: Characteristics of study participants by glycemic status^a

| Characteristics | Normal | Impaired fasting glycemia | Diabetes miellitus | <i>P</i> -value** |
|------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Demographic | | | | |
| N (%) | 805(41.8) | 768(39.9) | 352(18.3) | |
| Sex | | | | |
| Male, % | 38.9 | 42.1 | 18.9 | 0.052 |
| Female, % | 44.4 | 38.0 | 17.6 | |
| Mean age (SD) | 42.7(10.55) | 46.25(9.90) | 49.34(9.62) | <0.0001 |
| Currently married, % | 39.0 | 41.2 | 19.9 | |
| Ethnicity | | | | |
| Palauan | 40.9 | 38.3 | 20.8 | <0.0001 |
| Philipino | 43.2 | 44.9 | 11.9 | |
| Others | 49.6 | 43.9 | 6.5 | |
| Education level | | | | |
| Primary school or less | 36.6 | 42.2 | 21.1 | 0.153 |
| Secondary school | 41.4 | 39.6 | 19.1 | |
| College or above | 44.2 | 39.2 | 16.5 | |
| Lifestyle related | | | | |
| Ever smoker, % | | | | |
| Yes | 39.9 | 40.7 | 19.4 | 0.203 |
| No | 43.7 | 39.2 | 17.2 | |
| Current betel nut chewing, % | | | | |
| Yes | 42.0 | 36.7 | 21.2 | <0.0001 |
| No | 41.5 | 44.4 | 14.1 | |
| Ever consumed alcohol, % | | | | |
| Yes | 41.2 | 40.7 | 18.1 | 0.447 |
| No | 43.7 | 37.6 | 18.7 | |
| Metabolic | | | | |
| Body mass index category, % | | | | |
| <18.5 | 57.7 | 34.6 | 7.7 | <0.0001 |
| 18.5-25 | 52.0 | 38.9 | 9.1 | |
| 25-29.9 | 44.9 | 38.0 | 17.1 | |
| >=30 | 33.5 | 42.6 | 24.0 | |
| Mean body mass index (SD) | 28.6(6.43) | 30.0(6.43) | 31.9(6.80) | <0.0001 |
| Waist circumference | | | | |
| >94 cm (Men), % | 32.3 | 44.3 | 23.4 | <0.0001 |
| >80 cm (Women), % | 40.2 | 39.3 | 20.5 | <0.0001 |
| Mean waist circumference | | | | |
| Men | 94.5(14.18) | 97.4(13.27) | 103.0(15.45) | <0.0001 |
| Women | 93.5(16.35) | 96.7(15.81) | 101.2(12.64) | <0.0001 |
| Waist-hip-ratio | | | | |
| >0.90 cm (Men), % | 36.9 | 42.3 | 20.9 | 0.001 |
| >0.85 cm (Women), % | 41.2 | 38.8 | 20.0 | <0.0001 |
| Mean waist-to-hip ratio | | | | |
| Men | 0.94 | 0.95(0.065) | 0.97(0.068) | <0.0001 |

| | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|---------|
| | (0.073) | | | |
| Women | 0.90(0.084) | 0.91(0.071) | 0.94(0.061) | <0.0001 |
| Hypertensive, % | | | | <0.0001 |
| Yes | 31.2 | 34.2 | 34.7 | |
| No | 43.2 | 40.8 | 16.0 | |
| Mean systolic blood pressure (SD) | 135.6(21.5) | 139.5(21.75) | 148.6(22.42) | <0.0001 |
| Mean diastolic blood pressure (SD) | 83.3(13.01) | 85.4(11.88) | 88.0(12.14) | <0.0001 |
| Total cholesterol* | 4.13(3.9) | 4.28(1.01) | 4.26(1.13) | 0.042 |
| Triglyceride* | 1.37(1.06) | 1.59(1.15) | 2.09(1.74) | <0.0001 |

*Median(IQR), *P*-values obtained using nonparametric median comparison test

** Using chi-square or ANOVA as appropriate

^aNormal, Impaired fasting glycemia and diabetes mellitus were defined as having fasting blood glucose of <5.6mmol/L, 5.6-6.9mmol/L and ≥7mmol/L, respectively according to American diabetes association's criteria.

Table 2: Factors associated with impaired fasting glycemia and diabetes mellitus

| Covariates | Adjusted odds ratio (95 % CI) | |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | IFG | DM |
| Sex | | |
| Male | 1.24 (1.00-1.54) | 1.04 (0.77-1.39) |
| Female | ref | ref |
| Age | 1.03 (1.02-1.04) | 1.06 (1.04-1.08) |
| Ethnicity | | |
| Palauan | 0.74 (0.54-1.02) | 0.98 (0.61-1.57) |
| Non-Palauan | ref | ref |
| Current betel nut chewing | | |
| Yes | 0.81 (0.61-1.06) | 0.96 (0.67-1.38) |
| No | ref | ref |
| Body mass index | 1.05(1.02-1.08) | 1.06 (1.02-1.09) |
| Waist circumference | 1.00 (0.99-1.01) | 1.01 (0.99-1.02) |
| Mean arterial pressure | 1.00 (0.99-1.01) | 1.01 (1.00-1.02) |
| Total cholesterol | 1.17 (0.82-1.66) | 1.08 (0.66-1.76) |
| Triglyceride | 1.80 (1.07-3.04) | 7.36 (3.82-14.18) |

IFG: impaired fasting glycemia; DM: diabetes mellitus

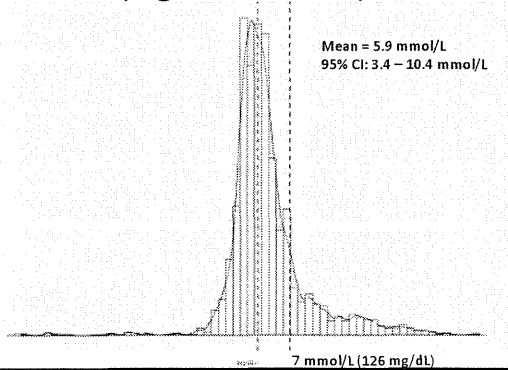
Glucose level of Palauan and the basic information

Esayas Haregot Hilawe
 Chaochen Wang
 Nagoya University

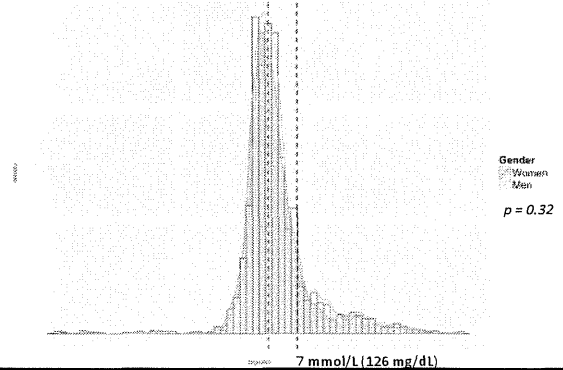
Data cleaning

- The numbers of subjects in the datasets are:
 - 356 (174 men, 182 women) in Young group
 - 2226 (1052 men, 1172 women) in Older group
- Exclusion of not available variables including:
 - Sex (n = 2)
 - Glucose level (n = 288)
 - Diastolic or systolic blood pressure (n = 3)
 - Body mass index (n = 23)
 - Age (n = 3)
 - Smoking status (n = 2)
- Finally, 2261 subjects (1076 men, and 1185 women) were included in current analysis

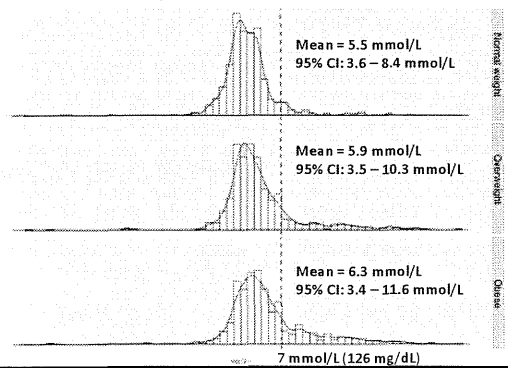
Fasting blood glucose (log-transformed)



Fasting blood glucose stratified by gender (log-transformed)



Fasting blood glucose stratified by BMI (log-transformed)



Fasting blood glucose stratified by BMI and gender (log-transformed)

