

Prevalensi dan karakteristik hipertensi pada usia dewasa muda di Indonesia

Silviana Tirtasari^{1,*}, Nasrin Kodim²

¹ Magister Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

² Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: silviana.tirtasari@gmail.com

ABSTRAK

Hipertensi masih merupakan masalah yang cukup besar di Indonesia, sebesar 25.8% penduduk usia ≥ 18 tahun menderita hipertensi. Perlahan mulai terjadi pergeseran ke usia yang lebih muda (18-45 tahun) pada penderita hipertensi. Namun, penelitian tentang hipertensi pada usia dewasa muda masih jarang. Sehingga peneliti ingin mengetahui berapa besar prevalensi hipertensi pada usia muda di Indonesia serta karakteristiknya. Penelitian ini merupakan studi deskriptif, yang mengambil data dari Indonesia Family Life Survey (IFLS) 5. Sampel yang diambil adalah penduduk usia 18-45 tahun yang memiliki data yang lengkap pada variabel yang ingin diteliti, yaitu: tekanan darah, usia, jenis kelamin, imt, merokok dan aktifitas fisik. Sehingga didapatkan total sampel sebesar 10.310 responden. Dari hasil penelitian didapatkan prevalensi hipertensi pada usia dewasa muda adalah sebesar 13.59%. Dengan pembagian kelompok usia, pada kelompok usia 18-24 tahun (7.35%), 25-34 tahun (10.41%), 35-44 tahun (21.35%). Sehingga nampak jelas bahwa seiring dengan bertambahnya usia, risiko hipertensi akan meningkat sehingga pada kelompok usia 35-44 tahun memiliki risiko 2.91 kali terkena hipertensi dibandingkan kelompok usia 18-24 tahun PR: 2.91, 95% CI (2.48-3.40). Sedangkan berdasarkan jenis kelamin penderita hipertensi pada laki-laki (14.79%) dan perempuan (12.51%). Laki-laki memiliki risiko 1.18 kali lebih sering terkena hipertensi dibandingkan perempuan PR:1.18, 95% CI (1.07-1.30). Hipertensi pada usia muda tidak dapat dipandang sebelah mata karena prevalensinya yang terus meningkat, sehingga perlu dilakukan tindakan pencegahan sejak dini.

Kata kunci: Hipertensi, dewasa muda, usia, Indonesia

PENDAHULUAN

Sampai saat ini hipertensi masih menjadi suatu masalah yang cukup besar, berdasarkan data dari WHO (*World Health Organization*), penyakit ini menyerang 22% penduduk dunia.¹ Sedangkan di Asia tenggara, angka kejadian hipertensi mencapai 36%.² Dari hasil riskesdas yang terbaru tahun 2018, prevalensi kejadian hipertensi sebesar 34.1%.³ Angka ini meningkat cukup tinggi dibandingkan hasil riskesdas tahun 2013 yang menyampaikan kejadian hipertensi berdasarkan hasil pengukuran

tekanan darah pada masyarakat Indonesia berusia 18 tahun ke atas adalah 25.8%.⁴ Prevalensi hipertensi mengalami peningkatan yang signifikan pada pasien berusia 60 tahun ke atas.⁵ Belakangan ini kita mulai sering mendapati kejadian hipertensi pada usia yang relatif lebih muda di masyarakat kita. Hal ini dapat dilihat dari prevalensi hipertensi di Indonesia pada tahun 2013 pada kelompok usia muda, yaitu kelompok usia 18-24 tahun sebesar 8.7%, kelompok usia 25-34 tahun sebesar 14.7% dan pada kelompok usia 35-44 tahun sebesar 24.8%.⁴ Dan dari hasil riset yang terbaru

pada tahun 2018 angka ini mengalami peningkatan yang cukup signifikan menjadi 13.2% pada usia 18-24 tahun, 20.1% di usia 25-34 tahun dan 31.6% pada kelompok usia 25-44 tahun.³ Penyebab pasti terjadinya hipertensi sampai saat ini masih belum diketahui. Namun ada beberapa faktor yang menjadi risiko terjadinya hipertensi, seperti jenis kelamin, usia, obesitas, merokok dan kurangnya aktivitas fisik.⁶ Selain itu terjadi pergeseran populasi pasien hipertensi pada usia yang lebih muda di Indonesia dengan penyebab pasti yang masih belum diketahui. Maka, dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, peneliti ingin mengetahui prevalensi dan karakteristik hipertensi pada usia dewasa muda (18-45 tahun) di Indonesia sehingga dapat dilakukan tindakan preventif untuk hal ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif. Dengan memakai data sekunder yang diambil dari *Indonesia Family Life Survey (IFLS) 5*. IFLS merupakan survey kesehatan dan sosial ekonomi berkelanjutan di Indonesia. Data survey IFLS5 ini merupakan hasil kerjasama dari RAND dan Survey Meter. Sampel dari IFLS dapat merepresentasikan sekitar 83%

penduduk Indonesia. Pengambilan data survey dari IFLS sendiri dilaksanakan di 13 provinsi dari 27 provinsi di Indonesia.⁷ Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah kelompok usia 18-45 tahun, yang memiliki data yang lengkap pada variabel yang diteliti. Sehingga didapatkan total sampel sebesar 10.310 responden. Penelitian ini ingin melihat gambaran hipertensi, sehingga akan melihat variabel usia, jenis kelamin, IMT, merokok, dan aktifitas fisik. Besar sampel yang dibutuhkan untuk mengetahui hubungan antara hipertensi dengan karakteristik yang diteliti dalam penelitian ini minimal 168 responden, dengan power penelitian 80%. Sehingga jumlah sampel ini dalam penelitian ini telah memenuhi minimal besar sampel yang dibutuhkan. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis secara univariat untuk melihat profile dari penderita hipertensi, dan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi sesuai dengan tujuan penelitian dan diambil kesimpulan. Sehingga mendapatkan prevalensi hipertensi dan karakteristik hipertensi pada usia dewasa muda. Untuk variabel hipertensi, diambil dari pengukuran tekanan darah sebanyak 3 kali oleh tenaga yang telah dilatih dengan memakai sphygmomanometer digital merk Omron.⁸ Hasil pengukuran tekanan darah tersebut kemudian di rata-rata dan digunakan untuk analisis dalam

penelitian ini. Menurut klasifikasi dari *The Seventh Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC 7) seseorang dapat didiagnosis menderita hipertensi apabila terdapat peningkatan tekanan darah. sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih ≥ 90 mmHg pada dua kali atau lebih pengukuran tekanan darah dalam kunjungan yang berbeda dimana pasien diukur dalam keadaan duduk.⁹ Maka, jika hasil rata-rata tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau rata-rata tekanan darah distoliknya ≥ 90 mmHg, pasien akan dimasukkan ke dalam kelompok yang menderita hipertensi. Indeks Massa Tubuh (IMT) diperoleh dari data berat badan dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan responden dalam satuan meter dikuadratkan sehingga didapatkan IMT responden dalam kg/m^2 . Tinggi badan diukur dengan papan pengukur Shorr, sedangkan berat badan diukur dengan timbangan digital Seca. Hasil pengukuran IMT diklasifikasikan menjadi ≥ 25 kg/m^2 dan < 25 kg/m^2 karena sesuai dengan kriteria Asia Pasific, batas obesitas adalah ≥ 25 kg/m^2 .¹⁰

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan terhadap 10.310 penduduk, dengan rentang usia 18-45

tahun. Dari data yang diperoleh, mayoritas responden berada dalam kelompok umur 25-34 tahun sebesar 42.04%, diikuti dengan kelompok usia 35-44 tahun sebesar (35.39%). Berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden adalah perempuan (52.73%) dan yang memiliki IMT (Index Masa Tubuh) ≥ 25 sebesar 28.97%. Sedangkan responden yang memiliki kebiasaan merokok juga cukup tinggi, yaitu sebesar 36.72% dari total responden. Untuk aktivitas fisik didapatkan aktifitas kurang lebih mendominasi sampel sebesar 75.36% dibandingkan dengan yang memiliki aktifitas cukup. Dalam penelitian ini didapatkan prevalensi kejadian hipertensi sebesar 13.59% (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tekanan Darah		
Normal	8909	86.41
Hipertensi	1401	13.59
Usia		
18-24	2327	22.57
25-34	4334	42.04
35-44	3649	35.39
Jenis Kelamin		
Laki-laki	4874	47.27
Perempuan	5436	52.73
IMT		
< 25 kg/m^2	7323	71.03
≥ 25 kg/m^2	2987	28.97
Merokok		
Tidak merokok	6524	63.28
Merokok	3786	36.72
Aktifitas Fisik		
Aktifitas cukup	2540	24.64
Aktivitas kurang	7770	75.36

Pada Tabel 2 dapat dilihat dari pembagian kelompok umur prevalensi hipertensi meningkat progresif di setiap kelompok usia, yaitu mulai dari 7.35% pada kelompok usia 18-24 tahun menjadi 10.41% pada kelompok usia 25-34 tahun, dan paling tinggi pada kelompok usia 35-44 tahun sebesar 21.35%. Berdasarkan dari jenis kelamin, maka prevalensi kejadian hipertensi lebih tinggi pada laki-laki sebesar 14.79% dibandingkan dengan perempuan sebesar 12.51%. Sedangkan jika dilihat dari Index Masa Tubuh (IMT), responden yang memiliki $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ dan menderita hipertensi didapatkan 13.51 % dan yang memiliki

$IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ sebesar 13.79% sehingga tidak nampak adanya perbedaan proporsi pada kelompok dengan $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Prevalensi hipertensi sebesar 13.92% pada kelompok yang merokok, sedangkan pada kelompok yang tidak merokok sebesar 13.40% responden mengalami hipertensi. Berdasarkan aktifitas fisik, maka yang mengalami kejadian hipertensi adalah 13.15% pada kelompok yang memiliki aktifitas cukup serta 13.73% pada kelompok yang memiliki aktifitas kurang sehingga pada variabel merokok dan aktifitas fisik pun tidak nampak adanya perbedaan proporsi.

Tabel 2. Karakteristik berdasarkan hipertensi

Karakteristik	Hipertensi (%)	Tidak Hipertensi (%)	PR (95% CI)	P value
Usia				
35-44	779 (21.35%)	2870 (78.65%)	2.91 (2.48-3.40)	0.0001
25-34	451 (10.41%)	3883 (89.59%)	1.42 (1.20-1.68)	< 0.0001
18-24	171 (7.35%)	2156 (92.65%)	1	-
Jenis Kelamin				
Laki-laki	721 (14.79%)	4153 (85.21%)	1.18 (1.07-1.30)	0.0007
Perempuan	680 (12.51%)	4756 (87.49%)	1	-
IMT				
$\geq 25 \text{ kg/m}^2$	412 (13.79%)	2575 (86.21%)	1.02 (0.92-1.14)	0.6988
$< 25 \text{ kg/m}^2$	989 (13.51%)	6334 (86.49%)	1	-
Merokok				
Merokok	527 (13.92%)	3259 (86.08%)	1.04 (0.94 – 1.15)	0.4547
Tidak merokok	874 (13.40%)	5650 (86.60%)	1	-
Aktifitas Fisik				
Aktivitas kurang	1067 (13.73%)	6703 (86.27%)	1.04 (0.93-1.17)	0.4577
Aktivitas cukup	334 (13.15%)	2206 (86.85%)	1	-

PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini berusia 18-45 tahun dan didapatkan prevalensi

penderita hipertensi sebesar 1.401 responden dari total 10.310 responden (13.59%). Dari hasil penelitian ini didapatkan seiring dengan bertambahnya

usia, maka prevalensi hipertensi juga meningkat sehingga didapatkan mayoritas penderita hipertensi berasal dari kelompok usia 35-44 tahun sebesar 21.35%. Dengan prevalence ratio 2.91 dan 95% CI (2.48-3.40) yang berarti kelompok usia ini memiliki risiko 2.91 kali terkena penyakit hipertensi dibandingkan dengan kelompok usia 18-24 tahun. Dan untuk kelompok usia 25-34 tahun memiliki risiko terkena hipertensi 1.42 kali daripada usia 18-24 tahun. Hasil ini sesuai dengan hasil dari Riskesdas baik tahun 2013 ataupun 2018 yang menunjukkan peningkatan prevalensi seiring berjalannya usia.^{3,4} Hal ini diasosiasikan dengan berubahnya struktur pembuluh darah seiring dengan bertambahnya usia akan mengakibatkan perubahan tekanan darah.¹¹ Selain itu didapatkan pula kebanyakan penderita hipertensi adalah laki-laki sebesar 14.79% sedangkan pada perempuan sebesar 12.51%, dimana laki-laki memiliki risiko untuk terkena hipertensi 1.18 kali lebih tinggi daripada perempuan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Kathryn Sandberg yang mengatakan bahwa laki-laki cenderung memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada perempuan. Perbedaan prevalensi hipertensi berdasarkan jenis kelamin ini selain disebabkan oleh faktor hormonal juga disebabkan oleh kro-

mosom sex.¹² Namun, hasil ini berbeda dengan hasil penelitian dari Riskesdas yang memiliki prevalensi hipertensi pada perempuan sebesar 36.9% dibandingkan dengan laki-laki sebesar 31.3%.³ Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa, jika dilihat dari faktor IMT, maka tidak tampak adanya perbedaan proporsi antara kelompok yang memiliki $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ dengan $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ pada usia dewasa muda (18-45 tahun) walaupun telah banyak penelitian yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara IMT dengan hipertensi.¹³⁻¹⁶ Namun terdapat pula studi-studi besar yang juga menilai hubungan antara pengukuran IMT dengan kejadian penyakit yang berhubungan dengan penyakit kardiovaskular (hipertensi), menunjukkan bahwa pengukuran lingkaran pinggang dan/atau rasio pinggang-panggul memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik dalam mengestimasi derajat obesitas dan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Dimana obesitas abdominal (sentral) dan obesitas viseral memiliki peran penting dalam patogenesis terjadinya hipertensi. Dalam penelitian lain juga menunjukkan bahwa dibandingkan dengan populasi di Eropa, populasi di Asia memiliki kecenderungan untuk mengalami peningkatan lemak viseral abdominal dan resistansi insulin yang lebih tinggi pada tingkat IMT yang

sama. Sehingga jika penilaian risiko penyakit kardiovaskular hanya melihat dari faktor IMT semata, maka hal tersebut dapat menurunkan nilai estimasi dari risiko sesungguhnya dari risiko penyakit kardiovaskular, terutama pada populasi di Asia.¹⁷⁻²⁰ Hasil yang sama didapatkan juga pada faktor merokok dan kecukupan aktifitas fisik, yaitu tidak adanya perbedaan proporsi yang bermakna untuk kejadian hipertensi. Hal ini terjadi karena sampel yang diambil adalah usia muda karena seiring dengan bertambahnya usia, maka efek dari akumulasi rokok yang dikonsumsi juga semakin besar.²¹ Walaupun terdapat penelitian yang mengungkapkan tentang efek dari rokok, baik itu karena kandungan nikotinnya maupun karena karbon monoksida, efek rokok ini dapat berupa efek akut dan efek kronik dan keduanya secara bermakna menyebabkan peningkatan tekanan darah.²² Penelitian tentang aktivitas fisik dalam suatu *study cohort* pada usia dewasa muda terhadap hipertensi menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang cukup dapat mencegah terjadinya hipertensi saat mereka masuk dalam *middle age*.²³ Hedge dalam artikelnya menyebutkan bahwa walaupun aktivitas fisik dan hipertensi dapat menyebabkan terjadinya perubahan struktur jantung, namun perubahan yang disebabkan oleh aktivitas fisik tersebut tidak patologis dan

tidak nampak jaringan fibrosis seperti pada pasien hipertensi.²⁴ Salah satu studi di Amerika menyimpulkan bahwa walaupun banyak penderita hipertensi memiliki aktifitas yang cukup, namun tetap cenderung kurang aktif jika dibandingkan dengan yang bukan penderita hipertensi.²⁵

Penelitian ini memiliki keterbatasan, salah satunya adalah prosedur pengukuran tekanan darah. Walaupun dilakukan sebanyak 3 kali namun hal ini dilakukan dalam satu waktu. Sedangkan untuk memastikan diagnosis hipertensi harus dilakukan evaluasi tekanan darah ulang setelah 4 minggu dari pengukuran tekanan darah pertama. Sehingga dapat menimbulkan terjadinya bias pada hasil pengukuran tekanan darah. Selain itu, untuk variabel merokok dan aktifitas fisik sangat rentan dengan adanya *recall bias*. Selain itu karena metode pengumpulan datanya hanya dilakukan pada satu waktu, maka kita tidak bisa menilai penyebabnya. Bisa saja tekanan darahnya telah terkendali setelah meminum obat atau responden telah mengubah gaya hidupnya. Sehingga bisa menimbulkan hasil yang tidak bermakna pada faktor-faktor yang diteliti.

Data IFLS 5 ini telah direview sebelumnya oleh Institutional Review Boards (IRBs) di Amerika Serikat (RAND) dan Indonesia (Universitas

Gajah Mada) serta memiliki *inform consent* tertulis dari semua peserta.⁸

KESIMPULAN

Penderita hipertensi mulai mengalami pergeseran ke usia muda, namun faktor usia tetap menjadi faktor yang paling mempengaruhi terjadinya hipertensi. Sehingga semakin bertambahnya usia, risiko hipertensipun semakin meningkat. Faktor jenis kelamin juga memiliki pengaruh yang cukup besar. Hipertensi pada usia muda tidak dapat dipandang sebelah mata karena prevalensinya yang terus meningkat, sehingga perlu dilakukan tindakan pencegahan sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. GLOBAL STATUS REPORT on noncommunicable diseases 2014 "Attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility" [Internet]. 2014 [cited 2018 Nov 16]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148114/9789241564854_eng.pdf;jsessionid=6DA6516D2ED56DF73C8B07A88F7A42D6?sequence=1
2. World Health Organization. High Blood Pressure: Global and Regional Overview [Internet]. 2013 [cited 2018 Nov 16]. Available from: http://www.searo.who.int/entity/world_health_day/leaflet_burden_hbp_whd2013.pdf?ua=1
3. Batlibangkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 16]. Available from: <http://www.depkes.go.id/article/view/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-risikesdas-2018.html>
4. Batlibankes. Riset Kesehatan Dasar [Internet]. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2013 [cited 2018 Oct 31]. Available from: http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil_Risikesdas_2013.pdf
5. Dreisbach A. Epidemiology of Hypertension: Overview, National Estimates of Hypertension, Worldwide Estimates of Hypertension [Internet]. Medscape. 2014 [cited 2018 Nov 18]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1928048-overview#a2>
6. CDC. High Blood Pressure Risk Factors [Internet]. 2014 [cited 2018 Nov 18]. Available from: https://www.cdc.gov/bloodpressure/risk_factors.htm
7. RAND. RAND Indonesian Family Life Survey (IFLS) [Internet]. RAND. 2018 [cited 2018 Nov 18]. Available from: <https://www.rand.org/labor/FLS/IFLS.html>
8. Strauss J, Witoelar F, Sikoki B. The Fifth Wave of the Indonesia Family Life Survey: Overview and Field Report: Volume 1 [Internet]. 2016 [cited 2018 Nov 18]. Available from: www.rand.org/giving/contribute
9. Nhlbi. Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure [Internet]. 2003 [cited 2018 Nov 22]. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/express.pdf>
10. Lim JU, Lee JH, Kim JS, Hwang Y II, Kim T-H, Lim SY, et al. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* [Internet]. 2017 [cited 2018 Dec 20];12:2465–75. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28860741>
11. Pinto E. Blood pressure and ageing. *Postgrad Med J* [Internet]. 2007 Feb [cited 2018 Dec 9];83(976):109–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17308214>
12. Sandberg K, Ji H. Sex differences in primary hypertension. *Biol Sex Differ* [Internet]. 2012 Mar 14 [cited 2018 Dec 9];3(1):7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22417477>

13. Tesfaye F, Nawi NG, Van Minh H, Byass P, Berhane Y, Bonita R, et al. Association between body mass index and blood pressure across three populations in Africa and Asia. *J Hum Hypertens* [Internet]. 2007 Jan 26 [cited 2018 Dec 12];21(1):28–37. Available from: <http://www.nature.com/articles/1002104>
14. Prabakaran J, Vijayalakshmi N, VenkataRao E. Prevalence of Hypertension among Urban Adult Population (25-64 years) of Nellore, India. *IJRHD* [Internet]. 2013 [cited 2018 Nov 22];1(2):42–9. Available from: www.ijrdh.com
15. Alhawari HH, Al-Shelleh S, Alhawari HH, Al-Saudi A, Aljbour Al-Majali D, Al-Faris L, et al. Blood Pressure and Its Association with Gender, Body Mass Index, Smoking, and Family History among University Students. *Int J Hypertens* [Internet]. 2018 May 29 [cited 2018 Dec 12];2018:1–5. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijhy/2018/4186496/>
16. Sironi AM, Gastaldelli A, Mari A, Ciociaro D, Positano V, Buzzigoli E, et al. Visceral fat in hypertension: Influence on insulin resistance and β -cell function. *Hypertension* [Internet]. 2004 [cited 2018 Dec 13];44(2):127–33. Available from: <http://www.hypertensionaha.org>
17. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2005 Nov 5 [cited 2018 Dec 13];366(9497):1640–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16271645>
18. Hodge AM, Dowse GK, Collins VR, Alberti KG, Gareeboo H, Tuomilehto J, et al. Abdominal fat distribution and insulin levels only partially explain adverse cardiovascular risk profile in Asian Indians. *J Cardiovasc Risk* [Internet]. 1996 Jun [cited 2018 Dec 13];3(3):263–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8863097>
19. Banerji MA, Faridi N, Atluri R, Chaiken RL, Lebovitz HE. Body Composition, Visceral Fat, Leptin, and Insulin Resistance in Asian Indian Men ¹. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 1999 Jan 1 [cited 2018 Dec 13];84(1):137–44. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jcem.84.1.5371>
20. McKeigue PM, Shah B, Marmot MG. Relation of central obesity and insulin resistance with high diabetes prevalence and cardiovascular risk in South Asians. *Lancet* (London, England) [Internet]. 1991 Feb 16 [cited 2018 Dec 13];337(8738):382–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1671422>
21. Gao K, Shi X, Wang W. The life-course impact of smoking on hypertension, myocardial infarction and respiratory diseases. *Sci Rep* [Internet]. 2017 Dec 28 [cited 2018 Dec 13];7(1):4330. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41598-017-04552-5>
22. Leone A. Smoking and hypertension: carbon monoxide or nicotine? A meta-analysis study. *J Am Soc Hypertens* [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2018 Dec 13];9(4):e117–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1933171115003757>
23. Parker ED, Schmitz KH, Jacobs DR, Dengel DR, Schreiner PJ, Schreiner PJ. Physical activity in young adults and incident hypertension over 15 years of follow-up: the CARDIA study. *Am J Public Health* [Internet]. 2007 Apr [cited 2018 Dec 13];97(4):703–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17329668>
24. Hegde SM, Solomon SD. Influence of Physical Activity on Hypertension and Cardiac Structure and Function. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2015 Oct [cited 2018 Dec 13];17(10):77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26277725>
25. Churilla JR, Ford ES. Comparing Physical Activity Patterns of Hypertensive and Nonhypertensive US Adults. *Am J Hypertens* [Internet]. 2010 Sep 1 [cited 2018 Dec 13];23(9):987–93. Available from: <https://academic.oup.com/ajh/article-lookup/doi/10.1038/ajh.2010.88>