



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

Les Canadiens partiellement Français sont susceptibles à une augmentation des facteurs de risque cardiovasculaire : une étude de cohorte rétrospective basée sur la population

Partially French Canadians are susceptible to increased cardiovascular risk factors: A population-based retrospective cohort study

J. Daccache^a, M. Savoury^a, Y. Yam^a, B.J.W. Chow^{a,b,*}

^a Division de cardiologie, institut de cardiologie, université d'Ottawa, Ottawa, Canada

^b Département de radiologie, université d'Ottawa, Ottawa, Canada

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 15 mars 2020

Accepté le 27 mai 2020

Disponible sur Internet le 20 juin 2020

Mots clés :

Facteurs de risque cardiovasculaire
 Canadien-Français
 Canadien partiellement Français
 Mort cardiaque
 Infraction du myocarde

Keywords:

Cardiovascular risk factors
 French Canadian
 Partially French Canadian
 Cardiac death
 Myocardial infarction

R É S U M É

Introduction. – Grâce à diverses recherches menées dans le passé, il a été démontré que le Québec est la province avec les taux d'infarctus aigu du myocarde (IAM) et la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire les plus élevés au Canada. Cette étude proposée effectuera une analyse rétrospective sur les populations caucasiennes, afin d'analyser les facteurs de risque cardiovasculaire dans les populations partiellement francophones par rapport aux Canadiens-Français et non-Français. En outre, nous analyserons de près les deux sexes des populations susmentionnées.

Méthode. – Cette étude de cohorte rétrospective, basée sur la population, a été réalisée en utilisant le registre de l'ACTC de l'Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa (ICUO). Les participants sont des patients de race blanche de tout âge, qui sont venus à l'ICUO pour une angiographie par tomographie, entre 2006 et 2018, et qui ont donné leur consentement éclairé. SPSS a été utilisé pour comparer les différentes populations (Canadiens-Français [CF], Canadiens partiellement Français [CPF], et Canadiens non-Français [CNF]) et les différents sexes.

Résultats. – La population des CPF ressemble plus à celle des FC, ayant une incidence plus élevée de facteurs de risque cardiovasculaire tels que le tabagisme, la dyslipidémie et le diabète de type 2.

Interprétation. – Nos résultats suggèrent que les CPF, comme les CF, pourraient bénéficier d'une éducation plus intensive et de techniques de modification du mode de vie.

© 2020 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

A B S T R A C T

Background. – Through various research lead in the past, it has been made evident that Quebec is home to higher rates of acute myocardial infarction (AMI) and higher prevalence of cardiovascular risk factors than other Canadian provinces. This proposed study will perform a retrospective analysis on Caucasian populations in order to analyze the cardiovascular risk factors in partially francophone populations in comparison to French and Non-French Canadians. Furthermore, we will closely analyze both genders of aforementioned populations.

Methods. – This population-based retrospective cohort study was achieved using the University of Ottawa Heart Institute CCTA registry. Included are Caucasian patients of all ages who came to UOHI for a CCTA between 2006 and 2018 and provided written informed consent. SPSS was used to compare the different populations (French Canadian, partially French Canadian and non-French Canadian) and sex.

* Auteur correspondant. Institut de cardiologie, université d'Ottawa, 40, Ruskin Street, K1Y 4W7 Ottawa, Canada.
 Adresse e-mail : bchow@ottawaheart.ca (B.J.W. Chow).

Results. – The PFC population more closely resembles FC, having higher incidence of cardiovascular risk factors such as smoking, dyslipidemia and type 2 diabetes.

Interpretation. – Our results suggest that PFC, like FC, may benefit from more intensive education and lifestyle modification techniques.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abréviations

A-TDM	angiographie par tomodensitométrie
MC	maladie coronarienne
TDM	tomodensitométrie
IM	infarctus du Myocarde
MCV	malade cardiovasculaire
CNF	Canadiens non-Français
CPF	Canadiens partiellement Français
CF	Canadiens-Français

1. Introduction

La province du Québec semble avoir une prévalence plus élevée de facteurs de risque cardiovasculaire et des taux plus élevés d'infarctus aigu du myocarde (IM) que les autres provinces canadiennes [1,2]. Ceci, en plus de la prévalence élevée d'hypercholestérolémie familiale (HF) dans les « populations fondatrices », des Canadiens-Français [3–5] a conduit à l'idée que les Canadiens-Français (CF) seraient plus à risque de MC.

Une étude observationnelle précédente a comparé les mesures de l'A-TDM de MC chez les Canadiens-Français et non-Français des caucasiens dans la région de Champlain [6]. L'étude a confirmé que les Canadiens-Français présentent des facteurs de risque cardiovasculaire plus importants (diabète, antécédents de tabagisme et antécédents familiaux de MC prématurée) [6].

Il est important de comprendre le risque accru de santé cardiovasculaire d'une population afin de faire un suivi en conséquence. Cette étude proposée effectuera une analyse rétrospective sur les populations caucasiennes afin d'analyser les facteurs de risque cardiovasculaire dans les populations canadiennes partiellement françaises (CPF) par rapport aux Canadiens-Français (CF) et Canadiens non-Français (CNF). De plus, nous analyserons de près les deux sexes des populations susmentionnées.

2. Méthode

2.1. Population étudiée

Une analyse de cohorte rétrospective a été réalisée auprès de patients ayant subi une angiographie coronarienne par tomodensitométrie (A-TDM) à l'Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa entre 2006 et 2018. Le registre de tomodensitométrie cardiaque a été approuvé par le comité d'éthique de la recherche institutionnelle et les patients ont donné un consentement éclairé écrit.

Au total, 11 109 patients se sont identifiés comme étant de race blanche, certains avaient subi plusieurs examens, mais seul le premier examen a été inclus dans l'analyse. Les patients non-caucasiens ainsi que ceux d'origine mixte ont été exclus de l'étude. Les trois populations considérées lors de notre étude, soit les Canadiens-Français, les Canadiens partiellement Français, et les Canadiens non-Français, ont été définies par leurs origines ethniques, saisies par auto-déclaration des patients. Notre questionnaire sur l'origine ethnique a été influencé par le dictionnaire

du recensement de la population du Canada [7], utilisé pour les études de Statistique Canada. L'origine ethnique désigne les origines ethniques des ancêtres de la personne et non pas leurs citoyennetés, langues ou lieu de naissance. La plupart des Canadiens peuvent retracer leurs origines à leurs ancêtres qui sont venus pour la première fois en Amérique du Nord. Les Canadiens-Français ont été définis comme ayant seulement des ancêtres d'origine française (Alsacien, Breton, Corse, Français), les Canadiens partiellement Français ayant un mixte d'ancêtres d'origine française et non-française et les Canadiens non-Français ayant aucun ancêtre d'origine française. Nous avons examiné les noms de famille des patients qui se sont identifiés comme Canadiens-Français en raison de la limitation de l'auto-déclaration.

2.2. Donnée clinique

Les données démographiques, telles que l'âge, le sexe et l'ethnicité, ont été obtenues par moyen d'auto-déclaration des patients lors d'une entrevue au moment de l'A-TDM. L'hypertension artérielle systémique, le diabète et la dyslipidémie étaient définis comme un diagnostic médical posé par un médecin traitant ou si le patient prenait des médicaments pour son traitement. Le fumeur était défini comme fumeur actuel ou ayant des antécédents de tabagisme. Les antécédents familiaux de MC prématurée étaient définis comme un infarctus du myocarde (IM) ou un besoin de revascularisation coronaire chez un parent de premier degré avant l'âge de 55 ans chez les hommes et 65 ans chez les femmes. Les probabilités pré-test pour la MC obstructive ont été calculées en utilisant l'âge, le sexe, les symptômes et les facteurs de risque (tabagisme, hypertension, diabète et antécédents familiaux de MC).

2.3. Acquisition et analyse d'images A-TDM

Les images A-TDM ont été traitées avec la station de travail GE Advantage Volume Share (GE, Healthcare, Princeton, NJ) par des observateurs aveugles aux données cliniques. La fraction d'éjection du ventricule gauche a été calculée pour les patients ayant eu une étude A-TDM à accès rétrospectif.

2.4. Analyses statistiques

Toutes les variables cliniques collectées sont analysées individuellement pour identifier les variables statistiquement significatives. Les variables ont été divisées par origine ethnique (CF, CPF, NFC) puis par sexe (masculin et féminin). Le test *t* de Student est utilisé pour comparer les variables continues et le test χ^2 est utilisé pour les variables catégorielles. Toutes les variables catégorielles sont présentées sous forme de pourcentage tandis que les variables continues sont présentées sous forme de moyenne \pm écart-type. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide de SPSS, et la signification statistique est définie comme $p < 0,05$. Des tests *t* indépendants ont été mis en œuvre pour comparer différents groupes de Caucaasiens avec et sans divisions des sexes.

Tableau 1
Caractéristiques cliniques des patients : comparaison des Canadiens-Français, non-Français et partiellement Français.

	Totale n = 11 109	CNF ^X n = 5883	CPF ^Y n = 572	CF ^Z n = 2706	Valeur de p ^{X.c.Y}	Valeur de p ^{Y.c.Z}
Âge, (années)	58,1 ± 11,0	58,8 ± 11,1	56,3 ± 10,9	57,6 ± 10,5	< 0,001	0,009
Mâle (%)	5889 (53)	3213 (54,6)	271 (47,4)	1365 (50,4)	0,001	0,183
IMC (kg/m ²)	29,5 ± 6,0	29,2 ± 6,0	30,2 ± 6,3	29,7 ± 6,2	< 0,001	0,072
Facteurs de risque cardiaque						
Fumeur/ex-fumeur (%)	5680 (51,3)	2786 (47,6)	327 (57,4)	1514 (55,9)	0,001	0,467
Hypertension (%)	5358 (48,2)	2812 (47,8)	283 (49,5)	1307 (48,3)	0,587	0,777
Dyslipidémie (%)	5690 (51,2)	2946 (50,1)	305 (53,3)	1427 (52,7)	0,318	0,823
Diabète II (%)	1298 (11,7)	645 (11,0)	70 (12,2)	355 (13,1)	0,309	0,544
Histoire familiale de MC (%)	4987 (44,9)	2495 (42,4)	281 (49,1)	1358 (50,2)	0,008	0,658

MC : maladie coronarienne ; CNF : Canadiens non-Français ; CPF : Canadiens partiellement Français ; CF : Canadiens-Français.

3. Résultats

Au total, 9161 patients caucasiens ont été identifiés en tant que : Canadiens-Français (2706 patients), Canadiens partiellement Français (572 patients) ou Canadiens non-Français (5883 patients).

La population des CF avait une prévalence plus élevée de facteurs de risque cardiovasculaire (tabagisme, dyslipidémie, diabète et antécédents familiaux de MC prématurée) par rapport à la population des CNF. Les CPF ressemblent plus à la population des CF (Tableau 1).

Pour comprendre si la relation entre les facteurs de risque et le patrimoine s'applique également aux deux sexes, les groupes ont été davantage stratifiés selon le sexe. Par rapport aux CNF, une prévalence plus élevée de facteurs de risque cardiovasculaire a été observée chez les CF quel que soit le sexe (Tableau 2). Les hommes et les femmes canadiens partiellement français ressemblent plus à la population des CF.

En comparant les hommes et les femmes dans chaque catégorie ethnique (Tableau 2), nous avons trouvé une légère différence dans les antécédents familiaux de MC dans la population canadienne-française. Il n'y avait aucune autre différence significative entre les sexes dans les populations des CF et CPF.

Finalement, pour mieux comprendre la relation entre la prévalence des facteurs de risque et les résultats du scanner coronaire dans chaque groupe ethnique, nous les avons subdivisés en ceux ayant un scanner coronaire normal et anormal. Les résultats démontrent une relation positive entre les taux de facteurs de risque cardiovasculaire élevés et un résultat de A-TDM anormal dans les trois populations étudiées. Cette relation positive est statistiquement significative pour tous les facteurs de risque dans les trois populations à l'exception de l'indice de mass corporelle où la différence entre les deux groupes n'est pas significative chez les CPF et les CF, ainsi que l'histoire familiale de maladie coronarienne où la valeur n'est significative que chez les CPF (Tableau 3).

4. Discussion

Les outils d'évaluation des risques sont couramment utilisés pour estimer le risque cardiovasculaire futur des individus. Cependant, l'utilité de ces outils peut varier selon les différents groupes ethniques. Cette limitation est affectée par la prévalence croissante des relations et des descendance mixtes et interraciales/multiethniques. Notre étude commence à explorer cette question et nos résultats suggèrent que la population des CPF ressemble davantage aux CF ayant une prévalence plus élevée de facteurs de risque cardiovasculaire comparé aux CNF. Nos résultats aussi nous montrent une relation positive entre la prévalence des facteurs de risque et les imageries coronaires anormales dans les trois populations étudiées. Ceci soutiendrait le besoin de techniques agressives d'éducation et de modification du mode de

vie dans la population des CPF similaires à celles mise en place pour la population des CF.

4.1. Hérité versus environnement

Les taux de prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire sont plus élevés dans certains groupes ethniques. Cela soulève la question de savoir si cette différence est liée ou non à des influences génétiques ou environnementales. En ce qui concerne l'argument hérédité, de nombreux gènes ont été associés à des facteurs de risque cardiovasculaire (hypertension, dyslipidémie et diabète) [8–13]. Bien que certaines études aient identifié différents loci prédisposant dans des groupes ethniques distincts [11,13], les données sur les ethnies mixtes sont très limitées. De même, la valeur de l'argument environnement vient des caractéristiques culturelles et des styles de vie connus qui influencent la santé cardiovasculaire. Ces caractéristiques comprennent l'activité physique, les habitudes alimentaires, le tabagisme et l'alcool, ainsi que la perception de divers facteurs de stress [14]. Bien que nous sachions maintenant que la population CPF ressemble davantage à celle des CF en termes de facteurs de risque cardiovasculaire, il n'est pas encore certain que cela soit davantage lié aux influences génétiques ou culturelles.

4.2. Évaluation des risques fondée sur le sexe

Les maladies cardiovasculaires (MCV) sont la principale cause de décès chez les femmes des pays développés [15–17]. Plus de femmes meurent des MCV que d'hommes avec 51 % des décès féminins (contre 42 % des décès masculins) imputables aux maladies cardiovasculaires en 2015 [18]. Par conséquent, nous avons disséqué les populations pour comprendre les facteurs de risque stratifiés selon le sexe. Les trois principaux facteurs de risque qui représentent 75 % de toutes les MCV dans le monde, dont le tabagisme, l'hypertension et la dyslipidémie. Il a déjà été noté, dans des études antérieures, que les taux d'hypertension et de tabagisme sont similaires chez les deux sexes et ceci semble vrai dans les populations CF et CPF [19–21].

À l'inverse, il semble que les femmes CNF ont une prévalence plus élevée d'hypertension que les hommes. Cela peut s'expliquer par la présentation plus âgée des femmes CNF (60,5 ± 10,8). Ceci est important car les différences de sexe pour la prévalence de l'hypertension sont plus importantes chez les femmes post-ménopausées en raison de la perte des effets positifs des œstrogènes sur le système cardio-rénal [22,23].

Par conséquent, la présentation des femmes âgées explique la différence statistique des sexes pour l'hypertension dans la population canadienne non-française. La ménopause joue également un rôle important dans la dyslipidémie ; en fait, les taux sériques de cholestérol des lipoprotéines de basse densité (LDL-C) augmentent progressivement au fur et à mesure que les femmes

Tableau 2

Caractéristiques cliniques des patients : analyse et comparaison des Canadiens-Français, non-Français et partiellement Français divisés en sexe féminin et masculin.

	Sexe féminin						Sexe masculin						Comparaison des sexes			
	Totale n = 5220	CNF ^A n = 2670	CPF ^B n = 301	CF ^C n = 1341	Valeur de p ^{A c. B}	Valeur de p ^{B c. C}	Totale n = 5889	CNF ¹ n = 3213	CPF ² n = 271	CF ³ n = 1365	Valeur de p ^{1 c. 2}	Valeur de p ^{2 c. 3}	Valeur de p ^{Totale}	Valeur de p ^{A c. 1}	Valeur de p ^{B c. 2}	Valeur de p ^{C c. 3}
Âge, (années)	59,8 ± 10,7	60,5 ± 10,8	57,4 ± 10,7	59,8 ± 9,9	< 0,001	0,001	56,6 ± 11,1	57,4 ± 11,1	55,1 ± 11,0	55,5 ± 10,7	0,001	0,614	< 0,001	< 0,001	0,011	< 0,001
IMC (kg/m ²)	29,5 ± 6,8	29,1 ± 6,6	30,6 ± 7,3	29,7 ± 6,8	0,001	0,044	29,5 ± 5,4	29,3 ± 5,3	29,8 ± 5,0	29,8 ± 5,5	0,125	0,878	0,715	0,240	0,110	0,835
Facteurs de risque cardiaque																
Fumeur/ex- fumeur (%)	2589 (49,6)	1220 (45,7)	169 (56,1)	734 (54,7)	0,035	0,951	3091 (52,5)	1566 (48,8)	158 (58,3)	780 (57,1)	0,009	0,269	0,142	0,228	0,400	0,850
Hypertension (%)	2591 (49,6)	1316 (49,3)	154 (51,2)	674 (50,3)	0,676	0,850	2767 (47,0)	1496 (46,6)	129 (47,6)	633 (46,4)	0,833	0,882	0,008	0,025	0,396	0,075
Dyslipidémie (%)	2572 (49,3)	1288 (48,2)	150 (49,8)	687 (51,2)	0,820	0,447	3118 (52,9)	1658 (51,6)	155 (57,2)	740 (54,2)	0,156	0,585	< 0,001	0,007	0,078	0,112
Diabète II (%)	586 (11,2)	281 (10,5)	38 (12,6)	175 (13,0)	0,392	0,634	712 (12,1)	364 (11,3)	32 (11,8)	180 (13,2)	0,558	0,700	0,062	0,216	0,821	0,681
Histoire familiale de MC (%)	2620 (50,2)	1280 (47,9)	150 (49,8)	747 (55,7)	0,477	0,257	2367 (40,2)	1215 (37,8)	131 (48,3)	611 (44,8)	0,006	0,102	< 0,001	< 0,001	0,587	< 0,001

IMC : indice de masse corporel ; MC : maladie coronarienne ; CNF : Canadiens non-Français ; CPF : Canadiens partiellement Français ; CF : Canadiens-Français.

Tableau 3

Caractéristiques cliniques des patients : comparaison des scanners coronaires normaux et anormaux chez les Canadiens-Français, non-Français et partiellement Français.

	Totale			CNF			CPF			CF		
	Scanner normal n = 3418	Scanner anormal n = 7691	Valeur de p	Scanner normal n = 1806	Scanner anormal n = 4077	Valeur de p	Scanner normal n = 187	Scanner anormal n = 385	Valeur de p	Scanner normal n = 814	Scanner anormal n = 1892	Valeur de p
Âge, (années)	52,3 ± 11,4	60,6 ± 9,8	<0,001	53,0 ± 11,6	61,4 ± 9,8	<0,001	51,3 ± 11,2	58,8 ± 9,8	<0,001	52,2 ± 10,8	60,0 ± 9,5	<0,001
Mâle	1267 (37,1)	4622 (60,1)	0,001	704 (61,0)	2509 (61,5)	<0,001	55 (29,4)	216 (56,1)	<0,001	285 (35,0)	1080 (57,1)	<0,001
IMC (kg/m ²)	29,3 ± 6,7	29,6 ± 5,8	0,023	29,0 ± 6,5	29,4 ± 5,7	0,027	29,7 ± 6,8	30,5 ± 6,1	0,144	29,5 ± 6,7	29,9 ± 5,9	0,141
Facteurs de risque cardiaque												
Fumeur/ex- fumeur (%)	1424 (41,7)	4256 (55,3)	<0,001	669 (37,0)	2117 (51,9)	<0,001	93 (49,7)	234 (60,8)	0,015	380 (46,7)	1134 (59,9)	<0,001
Hypertension (%)	1235 (36,1)	4147 (53,9)	<0,001	653 (36,2)	2173 (53,3)	<0,001	64 (34,2)	219 (56,9)	<0,001	292 (35,9)	1022 (54,0)	<0,001
Dyslipidémie (%)	1278 (37,4)	4477 (58,2)	<0,001	666 (36,9)	2310 (56,7)	<0,001	67 (35,8)	238 (61,8)	<0,001	301 (37,0)	1141 (60,3)	<0,001
Diabète II (%)	236 (6,9)	1095 (14,2)	<0,001	119 (6,6)	541 (13,3)	<0,001	10 (5,3)	62 (16,1)	<0,001	64 (7,9)	302 (16,0)	<0,001
Histoire familiale de MC (%)	1562 (45,7)	3668 (47,7)	0,053	791 (43,8)	1838 (45,1)	0,363	84 (44,9)	209 (54,3)	0,040	400 (49,1)	986 (52,1)	0,166

IMC : indice de masse corporel ; MC : maladie coronarienne ; CNF : Canadiens non-Français ; CPF : Canadiens partiellement Français ; CF : Canadiens-Français.

traversent la ménopause, de sorte que leurs concentrations de LDL-C sont plus élevées que celles des hommes au moment où elles atteignent l'âge de 50 ans. Simultanément, les niveaux de HDL-C des femmes diminuent alors qu'elles traversent la ménopause [23,24]. Par conséquent, sans traitement, nous nous attendrions à ce que les femmes aient une augmentation très significative de l'incidence de la dyslipidémie. Cependant, nos résultats montrent que plus d'hommes présentent une dyslipidémie que de femmes dans les trois groupes démographiques – statistiquement significatif dans la population canadienne non-française. Ces résultats ne sont cependant pas surprenants, car les femmes ont montré une réponse plus positive que les hommes aux approches pharmacologiques telles que la niacine [23,25,26].

4.3. Limitations

Cette étude a plusieurs avantages clés : l'un d'entre eux étant notre accès à une grande base de données allant de 2006 à 2018. Le manque de données sur le statut socioéconomique des participants nous empêche d'ajuster ce paramètre pour comparer les trois populations dans cette étude. Cependant, la ville d'Ottawa, où résident la plupart des participants, est connue pour avoir la plus faible diversité économique avec le revenu médian le plus élevé par rapport aux plus grandes villes du Canada où l'inégalité des revenus est relativement faible [27].

La population utilisée pour cette étude n'est pas aléatoire car les patients se sont présentés pour un scanner pour des raisons spécifiques, ce qui conduit à un biais de référence. De même, la taille de la population peut encore être considérée comme une limitation statistique de l'étude, car la population des CPF est relativement plus petite que celle des groupes CF et CNF. De plus, il s'agit d'une étude monocentrique et ces résultats peuvent ne pas s'appliquer à d'autres régions d'ascendance canadienne-française différente.

La classification ethnique a été effectuée sur la base d'un processus d'auto-identification et de divulgation du patrimoine familial. Bien qu'aucun test génétique de confirmation n'ait été effectué, l'auto-déclaration a été utilisée dans le passé, pour aider à identifier l'origine ethnique dans de grandes études de médecine cardiovasculaire [28–30].

5. Conclusions

Lorsque l'on examine la population des Canadiens partiellement Français, la prévalence des facteurs de risque est similaire à celle des Canadiens-Français, identifiant ainsi les groupes qui pourraient bénéficier d'une éducation plus agressive et d'une modification du mode de vie, et soulignant l'importance de comprendre l'impact des héritages mixtes.

Financement

Cette étude est soutenue en partie par le CNFS (Consortium National de Formation en Santé).

Déclaration de liens d'intérêts

B J W. C. est titulaire de la chaire Saul et Edna Goldfarb en recherche en imagerie cardiaque. Il reçoit un soutien à la recherche de CV Diagnostix et Auscultations, un soutien pédagogique de TeraRecon Inc. et détient une participation dans General Electric.

Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Health Canada. Canadian Tobacco Use Monitoring Survey (CTUMS) 2011 supplementary tables. Canadian Tobacco Use Monitoring Survey (CTUMS) 2012: supplementary tables. Canada.ca: Health Canada; 2011.
- [2] Canadian Institute for Health Institution. Health Indicators 2011. *Healthc Q* 2013;14(3):92.
- [3] Alrasadi K, Ruel IL, Marcil M, Genest J. Functional mutations of the ABCA1 gene in subjects of French-Canadian descent with HDL deficiency. *Atherosclerosis* 2006;188(2):281–91.
- [4] Vohl MC, Moorjani S, Roy M, Gaudet D, Torres AL, Minnich A, et al. Geographic distribution of French-Canadian low-density lipoprotein receptor gene mutations in the Province of Quebec. *Clin Genet* 1997;52(1):1–6.
- [5] Brunham LR, Ruel I, Aljenedil S, Rivière JB, Baass A, Tu JV, et al. Canadian Cardiovascular society position statement on familial hypercholesterolemia: update 2018. *Can J Cardiol* 2018;34(12):1553–63.
- [6] Ayoub C, Bernick J, Arasaratnam P, Chow JDH, Hossain A, Ruddy T, et al. Coronary artery disease in French Canadians – Investigation of a suggested vulnerable population. *Can J Cardiol* 2016;32(10):1240–5.
- [7] Census Canada. Annexe 5.1 Origine ethnique diffusées en 2016, 2011 et 2006. Statcan 2016 [Cited 2020 Apr 8]. Available from: <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/ref/dict/app-ann/a5-1-fra.cfm>.
- [8] Levy D, DeStefano AL, Larson MG, O'Donnell CJ, Lifton RP, Gavras H, et al. Evidence for a gene influencing blood pressure on chromosome 17: genome scan linkage results for longitudinal blood pressure phenotypes in subjects from the Framingham Heart Study. *Hypertension* 2000;36(4):477–83.
- [9] Ehret GB, Munroe PB, Rice KM, Bochud M, Johnson AD, Chasman DI, et al. Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *Nature* 2011;478(7367):103–9.
- [10] Rader DJ, Cohen J, Hobbs HH. Monogenic hypercholesterolemia: new insights in pathogenesis and treatment. *J Clin Invest* 2003;111(12):1795–803.
- [11] Goldstein JL, Brown MS. The LDL receptor locus and the genetics of familial hypercholesterolemia. *Annu Rev Genet* 2003;13(1):259–89.
- [12] Cho YM, Kim TH, Lim S, Choi SH, Shin HD, Lee HK, et al. Type 2 diabetes-associated genetic variants discovered in the recent genome-wide association studies are related to gestational diabetes mellitus in the Korean population. *Diabetologia* 2009;52(2):253–61. <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-008-1196-4>.
- [13] Sladek R, Rocheleau G, Rung J, Dina C, Shen L, Serre D, et al. A genome-wide association study identifies novel risk loci for type 2 diabetes. *Nature* 2007;445(7130):881–5.
- [14] WL H. Cardiovascular disease prevention and lifestyle interventions: effectiveness and efficacy. *J Cardiovasc Nurs* 2003;18(4):245–55.
- [15] CDC Office of Women's Health. LCOd all females by age group, 2014. Center for Disease Control and Prevention; 2018.
- [16] Pedersen LRLR, Frestad D, Michelsen MMMM, Mygind NDND, Rasmussen H, Suhrs HEHE, et al. Risk factors for myocardial infarction in women and men: a review of the current literature. *Curr Pharm Des* 2016;22(8):2–3.
- [17] Pathak EB. Is heart disease or cancer the leading cause of death in United States women? *Womens Health Issues* 2016;26(6):589–94.
- [18] Nichols M, Townsend N, Scarborough P, Rayner M. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update. *Eur Heart J* 2013.
- [19] Hippe M, Prescott E, Hein HO, Vestbo J, Schnohr P. Smoking and risk of myocardial infarction in women and men: longitudinal population study. *BMJ* 2011;316(7137):1043–7.
- [20] Stephenson J, Morandi N, Dirani R. Meta-analysis of disease risk associated with smoking, by gender and intensity of smoking. *Gend Med* 2006;3(4):279–91.
- [21] Mitchell A, Philipp T. Frauen und hypertoniemwomen and hypertension. *Herz Kardiovaskuläre Erkrankungen* 2005;30(5):401–4.
- [22] Pei J, Harakalova M, den Ruijter H, Pasterkamp G, Duncker DJ, Verhaar MC, et al. Cardiorenal disease connection during post-menopause: the protective role of estrogen in uremic toxins induced microvascular dysfunction. *Int J Cardiol* 2017;238:22–30.
- [23] Legato MJ. Dyslipidemia, gender, and the role of high-density lipoprotein cholesterol: implications for therapy. *Am J Cardiol* 2000;86(12 A):15–8.
- [24] Kannel WB. Contributions of the framingham study to the conquest of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1988;62(16):1109–12.
- [25] Knopp RH, Ginsberg J, Albers JJ, Hoff C, Ogilvie JT, Warnick GR, et al. Contrasting effects of unmodified and time-release forms of niacin on lipoproteins in hyperlipidemic subjects: clues to mechanism of action of niacin. *Metabolism* 1985;34(7):642–50.
- [26] Goldberg AC. A meta-analysis of randomized controlled studies on the effects of extended-release niacin in women. *Am J Cardiol* 2004;94(1):121–4.
- [27] Ottawa Community Foundation. Economic Structure and Income. Ottawa Insights 2016 [cited 2020 Apr 8]. Available from: <https://www.ottawainsights.ca/themes/employment-and-opportunity/economic-structure/>.
- [28] Bild DE, Bluemke DA, Burke GL, Detrano R, Diez Roux AV, Folsom AR, et al. Multi-ethnic study of atherosclerosis: objectives and design. *Am J Epidemiol* 2002;156(9):871–81.
- [29] Jones DA, Gallagher S, Rathod KS, Redwood S, De Belder MA, Mathur A, et al. Mortality in South Asians and Caucasians after percutaneous coronary intervention in the United Kingdom: An observational cohort study of 279,256 patients from the BCIS (British Cardiovascular Intervention Society) national database. *JACC Cardiovasc Interv* 2014;7(4):362–71.
- [30] Ziaiea B, Zhang W, Albert N, Curtis MGJTH, et al. Clinical effectiveness of CRT and ICD therapy in heart failure patients by racial/ethnic classification: insights from the improve HF registry. *J Am Coll Cardiol* 2014;64(8):797–807.