

# Épaisseur intima-media chez les jeunes adultes nés prématurément et leurs contrôles : comparaison des techniques de mesure manuelle et semi-automatique

<b>Dr Ramy El Jalbout</b>	Département de radiologie et Centre de recherche, CHU Sainte-Justine
<b>Dr Adrien Flahault</b>	Centre de recherche du CHU Sainte-Justine
<b>Amirali Shahi</b>	Université de Montréal
<b>Anik Cloutier</b>	Centre de recherche du CHU Sainte-Justine
<b>Dr Jean-Luc Bigras</b>	Département de pédiatrie, CHU Sainte-Justine
<b>Dre Thuy Mai Luu</b>	Département de pédiatrie et Centre de recherche du CHU Sainte-Justine
<b>Dre Anne Monique Nuyt</b>	Département de pédiatrie et Centre de recherche du CHU Sainte-Justine

Journée universitaire

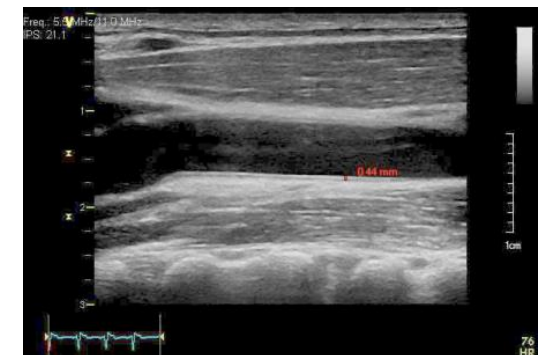
Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire : Séminaire virtuel 2021

4 février 2021



HAPI

Health of Adult Preterms Investigation  
La santé des adultes nés prématurément



# Divulgations/Conflits d'intérêts

- Aucun

# Introduction

- L'incidence des naissances prématurées < 30 semaines de gestation est de 1%.
- La majorité survivent jusqu'à l'âge adulte grâce aux progrès médicaux.
- Cependant, ils ont un risque accru de maladies cardiovasculaires incluant l'hypertension et de cardiopathie ischémique avec des conséquences majeures sur la mortalité et la morbidité.
- La littérature n'est pas concluante concernant l'effet de la prématurité sur le dysfonctionnement endothélial, la compliance vasculaire et l'épaisseur intima-média « Intima-Media Thickness » (IMT) de l'artère carotide commune.

# Hypothèse et objectifs

- L'IMT en mode B se mesure selon une technique manuelle ou semi-automatique, avec une bonne corrélation chez les adultes (ICC=0.74 \*).
- Cette corrélation n'a pas été étudiée chez les jeunes adultes nés prématurément. L'étude HAPI n'a pas démontré une différence de l'IMT entre le groupe prématuré et né à terme en contrôlant pour les variables confondantes\*\*.

## Objectifs :

- Examiner la corrélation entre les deux techniques chez les jeunes adultes nés prématurément versus des contrôles nés à terme.
- Explorer la corrélation entre la technique et l'âge, le sexe, l'indice de masse corporel (IMC) et les comorbidités.

## Hypothèse :

Les deux techniques corréleront entre elles.



HAPI

Health of Adult Preterms Investigation  
La santé des adultes nés prématurément

Département de radiologie, radio-oncologie  
et médecine nucléaire  
Faculté de médecine

Université  
de Montréal

\*Mac Ananey et al. BioMed Research International 2014

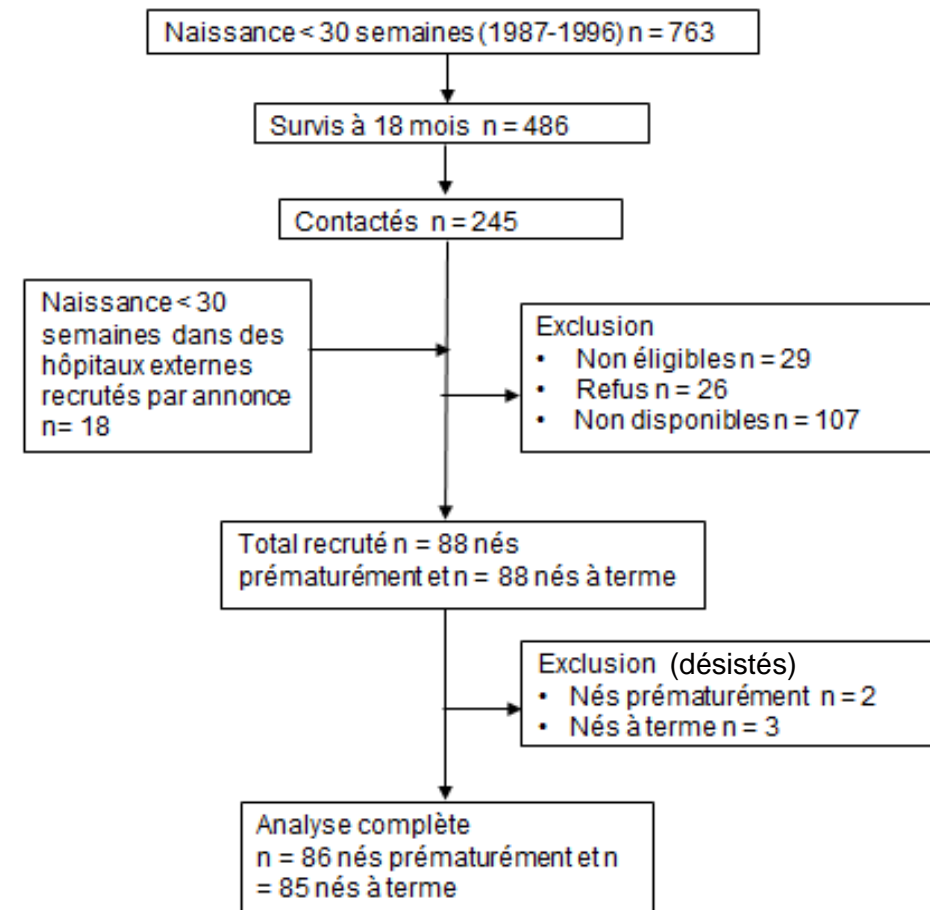
\*\*Flahault A et al. Arterioscler Thromb Vasc Biol 40(10):2548-56.

# Matériels et méthodes

- Les données de la cohorte « Health of Adults Born Preterm Investigation » (HAPI) ont été analysées.
- HAPI est une étude observationnelle de jeunes adultes âgés entre 18 et 29 ans nés prématurément (PT), < 30 semaines d'âge gestationnel et appariés avec des contrôles nés à terme (T). Un des objectifs de HAPI est l'étude de l'effet de la prématurité sur le système cardiovasculaire.
- L'IMT a été mesurée par échographie, mode-B, à l'aide des techniques manuelle et semi-automatique et selon les recommandations de Mannheim chez les participants et leurs contrôles.
- L'IMT est comparée entre les deux groupes.



- Les analyses suivantes ont été faites :
  - Le coefficient de corrélation intra-classe (ICC) pour la mesure de l'IMT selon les deux techniques
  - La corrélation de Pearson entre l'IMT, l'âge, l'IMC et les comorbidités.

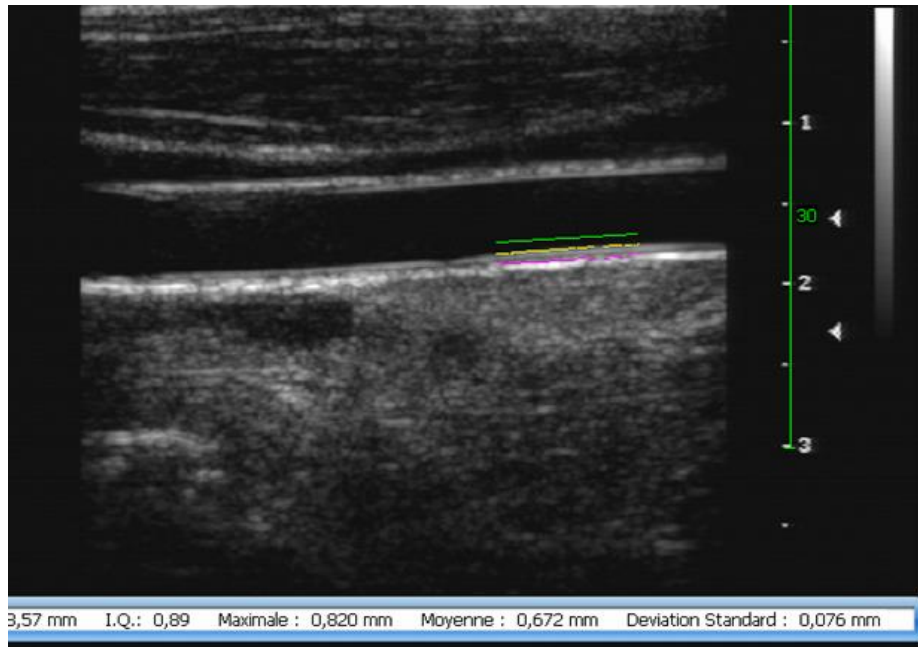


Organigramme de recrutement pour le projet HAPI



HAPI

## Technique semi-automatique sur le logiciel Math'SR relié à un appareil échographique : Toshiba Aplio



- IMT selon la technique semi-automatique.
- L'opérateur dessine la ligne verte.
- Le logiciel calcule l'IMT moyenne pour le segment correspondant avec une valeur minimale, maximale et un écart type.
- L'index de qualité IQ de 0,89 = logiciel a utilisé 89% des valeurs d'IMT le long du segment indiqué par la ligne verte pour le calcul de l'IMT moyenne.
- Mesure robuste si la détection des interfaces (lignes jaune et rose) est adéquate.

## Technique manuelle sur un appareil échographique GE Vivid E9



- IMT selon la technique manuelle synchronisée avec le cycle cardiaque indiquant une mesure plus précise pendant la diastole.
- La distance la plus courte entre l'interface lumière-intima et média-adventice est tracée par l'opérateur pour le calcul de l'IMT.



HAPI

Health of Adult Preterms Investigation  
La santé des adultes nés prématurément

Département de radiologie, radio-oncologie  
et médecine nucléaire  
Faculté de médecine

Université  
de Montréal

- Tableau des différentes variables anthropométriques et variables confondantes, telles la tension artérielle, le tabagisme, le poids et l'IMC.

- Les PT versus les T ont :

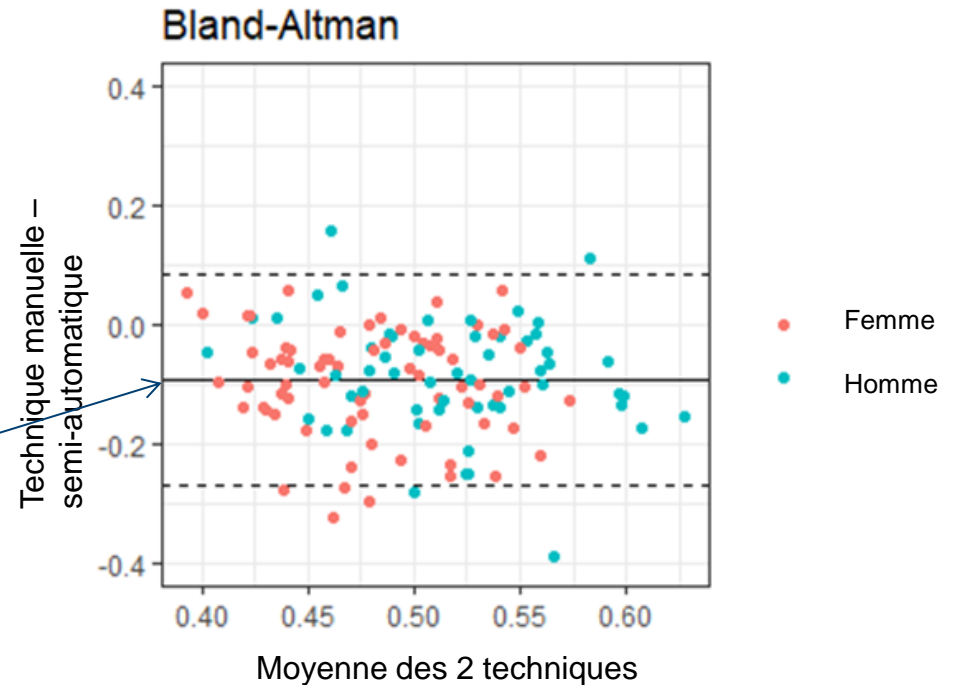
- un poids plus petit à la naissance
- une incidence de pré-éclampsie maternelle plus élevée
- un IMC significativement plus bas
- une pression artérielle diastolique significativement plus élevée

	T (n=85)	PT (n=86)	
	Moyenne ±DS	Moyenne ±DS	Valeur P
<b>Caractéristiques néonatales</b>			
Homme (%)	36 (42)	38 (44)	0.88
Âge gestationnel (AG) à la naissance (semaines)	39.6 ± 1.1	27.2 ± 1.4	...
Poids à la naissance (g)	3373 ± 363	963 ± 225	...
Percentile du poids à la naissance	46.5 ± 23.5	34.9 ± 16.9	<0.001
Petit pour AG (<10% poids de naissance), n (%)	7 (8)	6 (7)	0.78
Pré-éclampsie maternelle, n (%)	10 (12)	26 (30)	0.005
Exposition prénatale aux stéroïdes, n (%)	0 (0)	35 (42)	...
Dysplasie bronchopulmonaire modérée à sévère, n (%)	...	28 (33)	...
<b>Caractéristiques actuelles</b>			
Tabac	16 (19)	20 (23)	0.57
Alcool	20 (24)	18 (21)	0.85
Âge	23.2 ± 2.4	23.3 ± 2.3	0.86
IMC	23.9 ± 4.6	22.4 ± 3.7	0.023
Tension artérielle systolique, (mm Hg)	116 ± 13	119 ± 14	0.10
Tension artérielle diastolique, (mm Hg)	68 ± 8	72 ± 9	0.002
Pression différentielle, (mm Hg)	48 ± 11	48 ± 11	0.82



HAPI

- Les techniques manuelle et semi-automatique ne sont pas corrélées chez les PT et les T, ICC = 0.146.
- La concordance intra-observateur est plus élevée pour la technique manuelle ICC = 0,864 vs 0,723 pour la technique semi-automatique.
- La technique semi-automatique surestime l'IMT et le diamètre artériel par rapport à la technique manuelle avec une différence négative dans le graph Bland-Altman.



- Il n'y a pas de différence significative de l'IMT entre les deux groupes, selon l'une ou l'autre des deux techniques, mais une tendance à une IMT élevée et un diamètre artériel plus petit chez les PT.
- Ainsi, le ratio IMT/diamètre artériel est significativement plus élevé chez les PT selon la technique manuelle.

\* Il y a plus de données manquantes pour la technique semi-automatique faute d'échec du logiciel pour détecter les interfaces lumière-intima et intima-adventice

		T n=85		PT n=86		
		n (% donnée manquante)	Moyenne ± DS	n (% donnée manquante)	Moyenne ± DS	p
<b>Technique manuelle</b>	Diamètre mm	84 (1)	5.63 ± 0.41	85 (1)	5.52 ± 0.42	0.06
	IMT, mm	83 (2)	0.44 ± 0.06	84 (2)	0.46 ± 0.06	0.17
	IMT/diamètre %	83 (2)	7.91 ± 1.1	84 (2)	8.31 ± 1.21	<b>0.026</b>
<b>Technique semi-automatique</b>	Diamètre mm	73 (14)*	6.17 ± 0.7	72 (16)*	6.02 ± 0.7	0.19
	IMT, mm	72 (15)*	0.54 ± 0.07	67 (22)*	0.55 ± 0.07	0.48
	IMT/diamètre %	72 (15)*	8.86 ± 1.5	66 (23)*	9.27 ± 1.47	0.11

# Résultats

		Âge		IMC	
		ICC	P	ICC	P
Technique manuelle	Diamètre mm	0.2	0.009	0.24	0.002
	IMT, mm	0.07	0.38	0.05	0.51
	IMT/diamètre %	-0.04	0.65	-0.08	0.29
Technique semi-automatique	Diamètre mm	0.19	0.02	0.07	0.43
	IMT, mm	0.14	0.11	0.21	0.011
	IMT/diamètre %	-0.06	0.48	0.1	0.24

L'IMT est mieux corrélée et augmente avec l'IMC selon la technique semi-automatique.

		Femme (n=97)		Homme (n=74)		p
		Données manquantes, n (%)	Moyenne ± SD	Données manquantes n (%)	Moyenne n ± SD	
Technique manuelle	Diamètre mm	17 (18)	5.42 ± 0.35	13 (18)	5.78 ± 0.41	<0.0001
	IMT, mm	17 (18)	0.43 ± 0.06	15 (20)	0.471 ± 0.06	0.0001
	IMT/diamètre %	17 (18)	8.06 ± 1.17	15 (20)	8.19 ± 1.18	0.49
Technique semi-automatique	Diamètre mm	30 (31)	5.88 ± 0.66	21 (28)	6.38 ± 0.66	<0.0001
	IMT, mm	33(34)	0.53 ± 0.07	23 (31)	0.56 ± 0.07	0.013
	IMT/diamètre %	33 (34)	9.19 ± 1.49	21 (32)	8.88 ± 1.49	0.23

L'IMT et le diamètre artériel sont plus petits chez les femmes selon les deux techniques.

Groupe analysé	Corrélation inter-technique	
	ICC 3,k	Pearson product-moment correlation (p)
Tous confondus	0.15	0.08 (p = 0.36)
Selon l'âge gestationnel à la naissance		
PT (n=64)	-0.02	-0.01 (p = 0.93)
T (n=71)	0.25	0.14 (p = 0.24)
Selon l'IMC		
IMC >25 (n=36)	0.3	0.18 (p = 0.31)
IMC normal < 25 (n=99)	0.019	0.009 (p = 0.93)
Selon les comorbidités		
≥1 comorbidité* (n=78)	0.21	0.12 (p = 0.30)
Pas de comorbidité* (n=39)	0.04	0.02 (p = 0.9)

Il n'y a pas de corrélation entre les deux techniques même après stratification selon le groupe, l'IMC et les comorbidités.

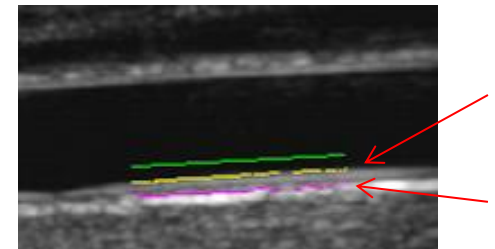


# Discussion

- Contrairement à la littérature chez les adultes sains ou à risque de maladies cardiovasculaires, l'étude actuelle ne démontre pas de corrélation entre les deux techniques de mesure de l'IMT chez les PT. Les IMT chez ces PT pourraient être trop petits. Notre étude chez les enfants ne démontre pas de corrélation entre les techniques\*.
- L'IMT chez les hommes, augmente avec l'âge et l'IMC. Cette étude démontre une corrélation positive entre la technique semi-automatique et l'IMC, mais pas avec l'âge (toutefois tous les participants sont entre 18 et 29 ans).
- En accord avec la littérature, les deux techniques étudiées démontrent une IMT moins élevée chez les femmes.
- Dans les études chez les PT, l'IMT et le diamètre artériel sont habituellement ajustés pour la surface corporelle. En conséquent, l'IMT n'est pas augmentée de façon significative chez les PT. Nos résultats sont donc en accord avec la littérature et ceux déjà publiés pour la cohorte HAPI dans cette perspective.
- Malgré que l'IMT n'est pas différente, les analyses de compliance vasculaire observées dans la cohorte HAPI ont démontré une distensibilité vasculaire diminuée chez les PT.

## Limitations de l'étude

- L'IMT n'a pu être mesurée sur le même segment selon les deux techniques, puisque la technique manuelle est mesurée en cardiologie et la technique semi-automatique l'est en radiologie, malgré que nous options habituellement pour le segment limité à 1 cm de la bifurcation de l'artère carotide commune.
- La technique semi-automatique ne comporte pas d'ECG intégré.
- La vérification de la détection optimale de l'interface lumière-intima et media-adventice varie entre les opérateurs pour la technique semi-automatique.
- Il y a plus de données manquantes pour la technique semi-automatique.



HAPI

Health of Adult Preterms Investigation  
La santé des adultes nés prématurément

\*El Jalbout et al. 2018 Pediatr Radiol 48(8):1073-9

Département de radiologie, radio-oncologie  
et médecine nucléaire  
Faculté de médecine

Université  
de Montréal

## Résultats clés

- Les techniques manuelle et semi-automatique ne sont pas corrélées entre elles lorsque mesurées dans la population de jeunes adultes nés prématurément et leurs contrôles nés à terme.
- La technique manuelle détecte un ratio épaisseur intima-média / diamètre de l'artère plus élevé dans le groupe PT.
- La technique semi-automatique corrèle mieux avec l'IMC.
- Les femmes démontrent une IMT et un diamètre artériel plus petits selon les deux techniques.

## Conclusion

- Les techniques de mesure de l'IMT à l'échographie mode B manuelle et semi-automatique ne corrèlent pas chez les jeunes adultes nés prématurément.
- Il n'y a pas de technique référence standard pour la mesure de l'IMT.
- Une même technique devrait être utilisée pour le suivi chez cette population dans le contexte de recherche.

## Remerciements

- Participants de la cohorte HAPI
- Organismes subventionnaires
- Membres de l'équipe HAPI
- Comité de la Journée universitaire du Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire

