

UNIVERSITÉ DE NANTES

Centre François Viète d'Epistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
EA 1161

**L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE
ÉTUDE HISTORIQUE – ÉVOLUTION DES TECHNIQUES
SON INTRODUCTION ET SON DÉVELOPPEMENT EN
RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIÊTNAM**

THÈSE DE DOCTORAT

École Doctorale : Sociétés, Cultures, Échanges (ED 496)
Discipline : Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
Spécialité : Hémodynamique et Cardiologie Interventionnelle

Présentée et soutenue publiquement par

HOÀNG Phương

le 1^{er} septembre 2011

Membres du Jury

Rapporteurs :	M. NGUYỄN Lân Việt, Professeur (Hanoi) M. Hervé LE BRETON, Professeur (Rennes 1)
Examineur :	M. Patrice GUERIN, Professeur (Nantes)
Directeur de Thèse :	M. François RESCHE, Prof. émérite (Nantes)
Codirecteur de Thèse :	M. Dominique CROCHET, Professeur (Nantes)

UNIVERSITÉ DE NANTES

Centre François Viète d'Epistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
EA 1161

**L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE
ÉTUDE HISTORIQUE – ÉVOLUTION DES TECHNIQUES
SON INTRODUCTION ET SON DÉVELOPPEMENT EN
RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIÊTNAM**

THÈSE DE DOCTORAT

École Doctorale : Sociétés, Cultures, Échanges (ED 496)
Discipline : Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
Spécialité : Hémodynamique et Cardiologie Interventionnelle

Présentée et soutenue publiquement par

HOÀNG Phương

le 1^{er} septembre 2011

Membres du Jury

Rapporteurs :	M. NGUYỄN Lân Việt, Professeur (Hanoi) M. Hervé LE BRETON, Professeur (Rennes 1)
Examineur :	M. Patrice GUERIN, Professeur (Nantes)
Directeur de Thèse :	M. François RESCHE, Prof. émérite (Nantes)
Codirecteur de Thèse :	M. Dominique CROCHET, Professeur (Nantes)

A mes grands-parents

A ma famille et à ma belle-famille

A mes parents

A ma femme

A mes filles

Avant tout, je tiens à exprimer du fond du cœur toute ma gratitude à Monsieur le Professeur François RESCHE, ancien président de l'Université de Nantes, pour m'avoir permis d'étudier en France dans le cadre de l'accord de coopération entre les Universités de Da Nang et de Nantes, et avoir accepté de diriger cette thèse. Je le remercie tout particulièrement pour sa grande aide pour mon arrivée en France, pour sa gentillesse, sa disponibilité, ses conseils, sa rigueur scientifique, et son aide très précieuse pour la rédaction de ce manuscrit. De tout cela, je lui serai toujours extrêmement reconnaissant.

Je tiens à exprimer du fond du cœur toute ma gratitude à Monsieur le Professeur Dominique CROCHET pour avoir codirigé cette thèse, et pour toutes les connaissances théoriques et pratiques en cardiologie interventionnelle qu'il m'a transmises. Les dix-huit mois passés dans le Centre Hémodynamique et Vasculaire Interventionnel qu'il dirige ont été très enrichissants dans mon cursus et m'ont permis la réalisation de ce travail.

Je tiens également à exprimer du fond du cœur toute ma gratitude à Monsieur le Professeur Patrice GUERIN pour toutes les connaissances qu'il m'a apportées. Ma femme et moi garderons toujours un excellent souvenir de son accueil, et remercions profondément Sandrine, Celine et Martial pour les repas traditionnels.

Je remercie tous les membres de l'équipe du Centre Hémodynamique et Vasculaire Interventionnel du CHU de Nantes, pour leur accueil, leur compétence et leur gentillesse. J'ai beaucoup appris au cours de cette période, qui reste pour moi l'un des souvenirs les plus marquants de mon cursus.

Je remercie vivement Monsieur le Professeur Stéphane TIRARD pour ses conseils, sa gentillesse et l'excellent accueil qu'il m'a réservé au sein du Centre François Viète.

Je voudrais exprimer toute ma gratitude à Monsieur le Professeur Hervé LE BRETON qui me fait l'honneur d'être rapporteur de mon travail et d'être membre du jury.

Je voudrais également exprimer toute ma gratitude à Monsieur le Professeur NGUYỄN Lân Việt, ancien Recteur de l'Université Médicale de Hanoi, Directeur de l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam. Je le remercie tout particulièrement de ses conseils, et du très grand honneur qu'il me fait en ayant accepté d'être rapporteur de mon travail et membre du jury.

Je remercie vivement le Comité Populaire de la Ville de Da Nang pour le soutien financier qu'il m'a accordé me permettant de venir étudier à Nantes.

Je voudrais également exprimer toute ma gratitude à Monsieur le Professeur BÙI Văn Ga, ancien président de l'Université de Da Nang, Vice-ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche de la République Socialiste du Viêt Nam, pour m'avoir incité à venir préparer une thèse à Nantes dans le cadre de l'accord de coopération entre l'Université de Nantes et l'Université de Da Nang, et m'avoir toujours soutenu dans la réalisation de ce projet.

Je remercie beaucoup Monsieur le docteur NGUYỄN Hữu Quốc Nguyên, Directeur de l'Hôpital C de Da Nang, pour ses conseils toujours stimulants et la confiance qu'il m'accorde.

Je remercie également mes confrères du service de Cardiologie de l'Hôpital C de Da Nang pour avoir accepté de compenser mon absence.

Je tiens à associer à ces remerciements mes amis vietnamiens étudiants à l'Université de Nantes : LÊ Khánh Toàn, PHAN Bảo An, PHAN Hoài Phương Thảo, NGUYỄN Chí Công, LÊ Minh Sơn, NGUYỄN Hồng Hải, NGUYỄN Quang Tùng, NGÔ Thị Thanh Tâm, TRẦN Minh Hoàng, NGUYỄN Phương Nga, NGUYỄN Đức Tường Un merci tout particulier à Madame VÕ Lê Ngọc Hương qui m'a éclairé de ses conseils pour bien vivre à Nantes.

Je remercie tous les membres de ma famille. Je remercie particulièrement mon beau-père HOÀNG Bạch Cúc et ma belle-mère PHAN Anh Thi pour leur affection, leur soutien et leur aide.

Je dédie cette thèse à mon père HOÀNG Liễn, à ma mère NGUYỄN Thị Minh Phương et à mon petit frère HOÀNG Nam Hải : merci pour votre amour, votre soutien, votre aide, vos conseils dans toute ma vie, ... bref, pour tout ce que vous faites pour moi qui me donne le sentiment d'avoir des parents extraordinaires. Mille mercis...

Avant de tourner cette page, je terminerai en dédiant cette thèse aux personnes les plus chères qui partagent ma vie et à qui je tiens tellement et qui ont accepté avec moi de faire le sacrifice d'une longue séparation : ma femme HOÀNG Mai Anh et mes filles affectionnées HOÀNG Phương Mai et HOÀNG Phương Linh. Nous avons pu heureusement nous parler tous les jours en ligne malgré l'éloignement. Merci pour votre amour, votre soutien et pour tout ce qui fait que vous me rendez la vie plus simple et plus belle.

SOMMAIRE

Liste des Illustrations	12
Liste des Abréviations	16
Chapitre I : AVANT-PROPOS	17
Chapitre II : INTRODUCTION	20
1. GÉNÉRALITÉS SUR LA MALADIE CORONAIRE	20
1.1. La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire	20
1.2. Anato-mo-pathologie.....	26
1.2.1. Anato-mo-pathologie de l'athérosclérose	26
<i>1.2.1.1. Développement de la plaque d'athérome</i>	<i>26</i>
<i>1.2.1.2. Plaque adulte</i>	<i>27</i>
<i>1.2.1.3. Accidents coronariens aigus</i>	<i>28</i>
1.2.2. Coronaropathies non athéromateuses	30
1.3. Diagnostic	31
1.3.1. Recherche d'un symptôme d'ischémie.....	31
<i>1.3.1.1. Caractéristiques de la douleur.....</i>	<i>31</i>
<i>1.3.1.2. Signes d'accompagnement</i>	<i>34</i>
<i>1.3.1.3. Les facteurs de risque cardiovasculaire</i>	<i>35</i>
<i>1.3.1.4. Antécédents</i>	<i>35</i>
1.3.2. Signes biologiques	35
1.3.3. Signes électrocardiographiques	36
1.3.4. Électrocardiographie d'effort	40
<i>1.3.4.1. Aspects méthodologiques</i>	<i>40</i>
<i>1.3.4.2. Tests d'effort dans la maladie coronaire</i>	<i>41</i>
1.3.5. Électrocardiographie de longue durée	43
1.3.6. Tomodensitométrie cardiaque ou coroscanner	44
<i>1.3.6.1. Le coroscanner comprend.....</i>	<i>44</i>
<i>1.3.6.2. Indications</i>	<i>44</i>
<i>1.3.6.3. L'étude de la phase artérielle de l'injection permet</i>	<i>45</i>
<i>1.3.6.4. L'étude myocardique tardive peut objectiver</i>	<i>45</i>
1.3.7. Imagerie par résonance magnétique	46
1.3.8. Explorations isotopiques en cardiologie	48
1.3.9. Coronarographie	51
<i>1.3.9.1. Objectif.....</i>	<i>51</i>
<i>1.3.9.2. Aspects techniques</i>	<i>53</i>
<i>1.3.9.3. Analyse descriptive d'une sténose coronaire</i>	<i>54</i>
<i>1.3.9.4. Indications</i>	<i>57</i>

1.4. Traitement	60
1.4.1. Traitement de l'angine de poitrine stable	60
1.4.1.1. <i>Traitement pharmacologique de l'Angor stable</i>	61
1.4.1.2. <i>La revascularisation myocardique</i>	62
1.4.1.3. <i>La réadaptation fonctionnelle cardiovasculaire</i>	63
1.4.1.4. <i>L'éducation thérapeutique et le contrôle des facteurs de risque</i>	63
1.4.2. Prise en charge de l'angor instable	64
1.4.2.1. <i>Evaluer la probabilité diagnostique et le profil de risque</i>	64
1.4.2.2. <i>Prévenir l'occlusion coronaire complète</i>	66
1.4.3. Prise en charge de l'infarctus du myocarde	70
1.4.3.1. <i>Les statines</i>	71
1.4.3.2. <i>Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion</i>	72
1.4.3.3. <i>L'aspirine</i>	72
1.4.3.4. <i>Les bêtabloquants</i>	73
1.4.4. Chirurgie coronaire	73
2. L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE	77
2.1. Aspects spécifiques de la cardiologie interventionnelle	78
2.1.1. Acteurs	78
2.1.1.1. <i>Le cardiologue interventionnel</i>	78
2.1.1.2. <i>Seuils de volume d'activité (par centre, par opérateur)</i>	79
2.1.1.3. <i>Le personnel dans la salle d'angiographie</i>	81
2.1.2. La salle d'angiographie	81
2.1.3. Équipement radiologique	82
2.1.3.1. <i>La source de rayons X</i>	83
2.1.3.2. <i>La table et l'arceau</i>	84
2.1.3.3. <i>L'intensificateur d'images</i>	84
2.1.3.4. <i>La caméra vidéo</i>	85
2.1.3.5. <i>Les moniteurs de visualisation</i>	85
2.1.3.6. <i>Le système de commande et de traitement des images</i>	85
2.1.4. Le matériel d'angioplastie	87
2.1.4.1. <i>Introducteur</i>	87
2.1.4.2. <i>Cathéters</i>	87
2.1.4.3. <i>Guides</i>	89
2.1.4.4. <i>Ballons</i>	90
2.1.4.5. <i>Les stents coronaires</i>	91
2.2. Les techniques de l'angioplastie coronaire	94
2.2.1. Objectif	94
2.2.2. Indications	95
2.2.3. Déroulement de l'examen	96
2.2.3.1. <i>Préparation du malade</i>	96
2.2.3.2. <i>Asepsie locale, installation des champs stériles</i>	97

2.2.3.3. <i>Abord artériel : mise en place du désilet</i>	98
2.2.3.4. <i>Repérage du site d'angioplastie</i>	99
2.2.3.5. <i>Angioplastie par dilatation au ballon</i>	100
2.2.3.6. <i>La mise en place d'un stent</i>	101
2.2.3.7. <i>Après l'angioplastie</i>	102
2.2.3.8. <i>Contrôle du résultat immédiat et différé</i>	102
2.2.4. Résultats et Incidents	103
2.3. Comparaison avec la chirurgie de pontage coronaire	106

Chapitre III : MATÉRIEL ET MÉTHODE 109

1. OBJECTIFS DE LA THÈSE	109
1.1. L'objectif principal	109
1.2. Les objectifs secondaires	109
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE	110
2.1. Schéma de l'étude	110
2.2. Sujet de l'étude	110
2.2.1. Le contexte au Viêt Nam	110
2.2.1.1. <i>La géographie, l'économie, l'organisation sociale, la politique de santé du Viêt Nam</i>	110
2.2.1.2. <i>La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire au Viêt Nam</i>	110
2.2.1.3. <i>La cardiologie interventionnelle du Viêt Nam</i>	110
2.2.1.4. <i>La chirurgie de pontage coronaire</i>	110
2.2.1.5. <i>Les recommandations de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam sur l'angioplastie coronarienne</i>	110
2.2.2. L'histoire de l'angioplastie coronarienne dans le monde	111
2.2.2.1. <i>Les pionniers et la technique initiée</i>	111
2.2.2.2. <i>Les résultats et complications de la technique dans les études initiées</i>	111
2.2.3. L'évolution et le développement de l'angioplastie coronarienne au Viêt Nam	111
2.2.3.1. <i>Les pionniers</i>	111
2.2.3.2. <i>La formation des médecins coronarographistes et angioplasticiens</i>	111
2.2.3.3. <i>L'organisation et l'équipement des centres de coronarographie et d'angioplastie coronarienne</i>	111
2.2.3.4. <i>La politique de l'assurance de la santé sur la maladie coronaire</i> ...	111
2.2.3.5. <i>Les études à l'intérieur du Pays</i>	111
2.2.4. La comparaison de l'angioplastie coronarienne avec le traitement médicamenteux, et la chirurgie de pontage coronarien	111
2.2.4.1. <i>L'angioplastie coronarienne versus le médicament</i>	111
2.2.4.2. <i>L'angioplastie coronarienne versus la chirurgie</i>	111

2.2.5. La comparaison de l'angioplastie coronarienne du Viêt Nam avec les autres pays.....	111
2.2.5.1. Avec des pays représentatifs	111
2.2.5.2. Comparaison des facteurs.....	112
2.3. Étendue de l'étude	112
2.3.1. Le temps	112
2.3.2. L'espace.....	112
2.4. Méthodologie	112
2.4.1 Analyse de la littérature nationale et internationale	112
2.4.2. Entretiens avec des pionniers.....	113
2.4.3. Analyser des données.....	114

Chapitre IV : L'HISTOIRE, L'ÉVOLUTION ET L'INTRODUCTION DE L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE EN RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIÊTNAM 115

1. LE CONTEXTE AU VIÊTNAM	115
1.1 La géographie, l'économie, le social, la politique sanitaire du Viêt Nam .	115
1.1.1. Situation géographique.....	115
1.1.2. Climat.....	116
1.1.3. Population	117
1.1.4. L'ouverture économique et ses conséquences sociales	118
1.1.5. La politique sanitaire du Viêt Nam.....	119
1.1.5.1. Les réussites incontestables de la politique sanitaire du Viêt Nam	119
1.1.5.2. Un système de santé en transition.....	123
1.2. La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire au Viêt Nam.....	130
1.2.1. Les maladies coronariennes au Viêt Nam	131
1.2.2. Les facteurs de risque cardiovasculaire au Viêt Nam.....	134
1.2.3. La maladie coronarienne dans d'autres pays	137
1.3. L'Association de Cardiologie du Viêt Nam	139
1.3.1. Généralités	139
1.3.2. Histoire.....	141
1.4. La chirurgie de pontage coronaire au Viêt Nam	144
1.5. Les recommandations de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam sur l'angioplastie coronarienne	146
1.5.1. Seuils de volume d'activité par centre d'angioplastie coronarienne	148
1.5.2. Seuils de volume d'activité par centre, par opérateur dans l'angioplastie primaire coronarienne sans l'assistance chirurgicale de PAC.....	148
1.5.3. Pas de recommandation sur les patients spécifiques suivants.....	149

1.5.4. Les 10 points complémentaires importants à retenir	149
2. L’HISTOIRE DE L’ANGIOPLASTIE CORONARIENNE DANS LE MONDE	151
2.1. Les pionniers et la technique initiée	151
2.2. Les résultats et complications de la technique dans les études initiées ..	156
2.2.1. Les résultats à court terme.....	156
2.2.2. Les résultats à long terme	159
3. L’HISTOIRE DE L’ANGIOPLASTIE CORONARIENNE AU VIÊTNAM	161
3.1. L’Histoire et les pionniers	161
3.2. Les difficultés.....	164
3.3. La formation des angioplasticiens.....	167
3.4. L’évolution.....	170
3.5. L’efficacité sociale et économique	172
3.6. L’ouverture de salles d’angioplastie coronarienne	173
3.7. Les activités d’angioplastie coronarienne.....	179
3.7.1. Le volume des activités	179
3.7.2. Les résultats.....	184
3.7.2.1. Les résultats de la coronarographie	184
3.7.2.2. Les résultats de l’angioplastie coronaire	186
3.7.2.3. Le temps de la reperfusion	187
3.7.2.4. La resténose intrastent	188
4. L’ANGIOPLASTIE CORONARIENNE COMPAREE AU TRAITEMENT MÉDICAL ET AU PONTAGE AORTO-CORONARIEN ..	190
4.1. L’angioplastie coronarienne <i>versus</i> le traitement médical	190
4.2. L’angioplastie coronarienne <i>versus</i> le pontage aorto-coronarien	192
5. L’ANGIOPLASTIE CORONARIENNE EN COMPARAISON AVEC D’AUTRES PAYS	194
 CONCLUSION	 198
 <i>Références bibliographiques :</i>	 203
Résumé	213
ANNEXES	234

Liste des Illustrations

I. Liste des figures

Figure 1	: Taux de survenue de l'infarctus du myocarde.	23
Figure 2	: Variations annuelles des taux de mortalité coronaire.	24
Figure 3	: Le gradient décroissant nord-sud des cardiopathies ischémiques en Europe.....	24
Figure 4	: Schéma illustrant la diapédèse	27
Figure 5	: Ce schéma illustre deux types de plaques	28
Figure 6	: La rupture de plaque forme le thrombus	29
Figure 7	: L'infarctus antérieur et antérolatéral	38
Figure 8	: L'infarctus inférieur et postérieur	38
Figure 9	: Critères d'ischémie sur l'électrocardiogramme d'effort	42
Figure 10	: Une sténose de l'ostium du tronc commun	45
Figure 11	: Le réhaussement tardif d'après l'injection de gadolinium chez un patient ayant présenté un infarctus du myocarde au niveau de la paroi antérieure	47
Figure 12	: Exemple de scintigraphie cardiaque normale	49
Figure 13	: Exemple de scintigraphie cardiaque anormale	50
Figure 14	: Quantification d'une sténose	54
Figure 15	: Segmentation des artères coronaires	55
Figure 16	: Le principe d'échographie endovasculaire	56
Figure 17	: Exemples de pontages coronariens	74
Figure 18	: Système d'angiographie numérisée	82
Figure 19	: l'introducteur artériel	87
Figure 20	: Sondes nécessaires au cathétérisme des artères coronaires	89
Figure 21	: Les guides diagnostiques.....	90
Figure 22	: Aspect du stent ou endoprothèse coronaire	91
Figure 23	: La voie d'abord	99
Figure 24	: L'introduction "à rétro" des cathéters jusqu'à l'ostium des coronaires	99
Figure 25	: Angioplastie par ballonnet	100
Figure 26	: Angioplastie par ballonnet et la mise en place de stent	101
Figure 27	: La carte du Viêtnam	115
Figure 28	: Les présidents de l'Association Nationale de Cardiologie du Viêtnam	141
Figure 29	: La couverture de la revue de cardiologie du Viêtnam	143
Figure 30	: Charles Theodore Dotter	152
Figure 31	: Le pied gauche du patient : une semaine et cinq mois après la procédure	152

Figure 32 :	Angiographie du premier patient de Dotter.	153
Figure 33 :	E. Zeitler, A. Gruntzig et C. Dotter, pionniers du traitement endovasculaire des oblitérations artérielles.....	153
Figure 34 :	Le docteur Nguyễn Quang Tuấn	162
Figure 35 :	Les angioplasticiens coronariens de l’Institut de Cardiologie du Viêtnam, le docteur NGUYỄN Quang Tuấn est le premier à droite .	163
Figure 36 :	Le docteur PHẠM Mạnh Hùng	164
Figure 37 :	Le premier système d’angiographie du Viêtnam, l’équipement radiologique DIGITEX 2400 de corporation Shimadzu.....	165
Figure 38 :	Le directeur de l’Institut de Cardiologie du Viêtnam	168
Figure 39 :	Le Professeur Thạch NGUYỄN	169
Figure 40 :	La séance d’ouverture du Troisième Congrès de Cardiologie Interventionnelle du Viêtnam.....	171
Figure 41 :	Le docteur NGUYỄN Quang Tuấn et le docteur PHẠM Mạnh Hùng lauréats du prix ‘Le Talent du Viêtnam’ en 2010	173
Figure 42 :	Carte des centres de l’angioplastie coronarienne au Viêtnam 2010 ...	175
Figure 43 :	Le système d’angiographie de l’Institut de Cardiologie du Viêtnam	176
Figure 44 :	La procédure d’ACTP à l’Institut de Cardiologie du Viêtnam	176
Figure 45 :	Les médecins et les infirmières du Centre de Cardiologie de Hue ville	177
Figure 46 :	L’équipement d’angiographie de l’Hôpital Cho Ray.....	177
Figure 47 :	Typologie des hôpitaux disposant de centres d’angioplastie coronarienne	178
Figure 48 :	Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaire	180
Figure 49 :	Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaire	181
Figure 50 :	Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaire	181
Figure 51 :	Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaire à l’Institut de Cardiologie du Viêtnam de 1996 à 2006	183
Figure 52 :	Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaire à l’Hôpital Cho Ray de 2001 à 2008	183
Figure 53 :	Cartes des centres d’angioplastie coronarienne au Viêtnam et en France de 2010	196

II. Liste des tableaux

Tableau 1	: Le score de risque TIMI pour l'angor instable ou l'IDM sans sus-décalage de ST	65
Tableau 2	: Recommandations de la SFC et de l'ACC/AHA pour la formation des cardiologues interventionnels	79
Tableau 3	: Seuils d'activité recommandés par la Société française de cardiologie	79
Tableau 4	: Types d'actions thérapeutiques vis-à-vis de la resténose	93
Tableau 5	: Principaux stents actifs commercialisés	94
Tableau 6	: Essais randomisés PAC versus ATL	108
Tableau 7	: Données quantitatives relatives aux centres publics de santé	124
Tableau 8	: Morbidité et mortalité dans trois groupes de maladies au Vietnam	131
Tableau 9	: Mortalité de l'infarctus du myocarde / 100.000 habitants (non normalisée) au Vietnam	132
Tableau 10	: Nombre annuel moyen d'infarctus du myocarde dans les grands hôpitaux vietnamiens	132
Tableau 11	: Prévalence de l'indice masse corporelle dans différents pays en 2010	134
Tableau 12	: Valeur moyenne de la cholestérolémie dans différents pays en 2010	135
Tableau 13	: Taux de fumeurs par pays en 2006	136
Tableau 14	: Prévalence de hypertension et de diabète aux pays	137
Tableau 15	: Les taux de mortalité des maladies coronaires normalisés selon l'âge	138
Tableau 16	: Taux brut de mortalité et taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies coronariennes	138
Tableau 17	: Taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies non transmissible en 2004	139
Tableau 18	: Séquelles cliniques rapportées lors de l'occlusion brutale du vaisseau	159
Tableau 19	: Liste des centres d'angioplastie coronarienne au Vietnam	174
Tableau 20	: Nombre de centres d'ACTP avec assistance chirurgicale du PAC sur place	179
Tableau 21	: Nombre de coronarographies et d'angioplasties coronariennes pendant 3 ans de 2004-2006 au Vietnam.....	182
Tableau 22	: Le nombre du centre adapté à la recommandation d'ACTP du Vietnam et de ACC/AHA/SCAI.....	182
Tableau 23	: Les données de la coronarographie des 20 centres au Vietnam	185

Tableau 24	: Les données de l'angioplastie coronarienne des 20 centres au Vietnam.....	186
Tableau 25	: Facteurs influant sur la prise en charge des syndromes coronaires aigus	188
Tableau 26	: Particularités des 60 patients avec resténose intra-stent	189
Tableau 27	: Angioplastie coronarienne comparée au traitement médical dans l'IDM	191
Tableau 28	: Caractéristiques de la population étudiée avant chirurgie de PAC	192
Tableau 29	: Les évènements cardiovasculaires majeurs de l'angioplastie coronarienne et du PAC.....	193
Tableau 30	: Les activités d'angioplastie du Vietnam en comparaison aux autres pays	195

III. Liste des Schémas

Schéma 1	: Prise en charge de l'angor instable.....	70
----------	--	----

Liste des Abréviations

ACC	: American College of Cardiology
ACTP	: Angioplastie coronarienne transluminale percutanée
AHA	: American Heart Association
AMI	: Acute Myocardial Infarctus
ARTS	: Arterial Revascularization Therapies Study
ATL	: Angioplastie transluminale
AVC	: Accident vasculaire cérébral
BARI	: Bypass angioplasty Revascularisation Investigation
BVA	: Bloc ventriculo-auriculaire
CABRI	: Coronary Angioplasty versus Bypass Revascularisation Investigation
CD	: Artère coronaire droite
CK-MB	: Creatine kinase-myocardial band
CX	: Artère circonflexe (coronaire)
EAST	: Emory Angioplasty versus Surgery Trial
ECG	: Electrocardiographie
ERACI	: Argentine Randomized Study: Coronary Angioplasty with Stenting versus Coronary Bypass Surgery in Multi-Vessel Disease
ESC	: European Society of Cardiology
GABI	: The German Angioplasty Bypass Investigation
HTA	: Hypertension
IDM	: Infarctus du Myocarde
IRM	: Imagerie résonance magnétique
IVA	: Artère interventriculaire antérieure (coronaire)
LDH	: Lactate dehydrogenase
LDL	: Low-density lipoprotein
MASS	: The Medicine, Angioplasty or Surgery Study
NHLBI	: National Heart, Lung and Blood Institute
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONU	: Organisation des Nations Unies
PAC	: Pontage aorto-coronarien
PED	: Pays en développement
RITA	: The Randomised Intervention Treatment of Angina
SCA	: Syndrome Coronaire Aiguë
SCAI	: Society for Cardiovascular Angiography and Intervention
SGPT	: Serum glutamic pyruvic transaminase
SYNTAX	: SYnergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery
TC	: Tronc commun
TV	: Tachycardie Ventriculaire

Chapitre I : AVANT-PROPOS

La maladie coronaire aura longtemps été une affection dramatique engageant très fréquemment le pronostic vital immédiat et à plus long terme. La compréhension de la physiopathologie de cette maladie, notamment au cours des 40 dernières années, a permis aux médecins de réduire significativement le taux de mortalité. L'angioplastie coronarienne par voie percutanée a constitué une avancée décisive.

En 1964, le « Père » de la cardiologie interventionnelle, Charles Theodore Dotter fut le premier à effectuer une angioplastie périphérique transluminale percutanée qui a marqué une nouvelle ère dans le traitement des lésions d'athérome périphérique et a été le support de l'angioplastie coronarienne ^(1, 2). Dotter a conceptualisé les cathéters à ballonnets guidés par le flux artériel, les cathéters à ballonnet à double lumière, les guides de sécurité, « les stents artériels » à implanter par voie percutanée entre autres innovations. Cette pratique a révolutionné la façon de traiter la maladie coronaire. Sa contribution personnelle à la médecine clinique et toutes ses recherches et ses enseignements ont permis de sauver des millions de vies dans le monde. Le mois de septembre 1977 aura été pour toute une génération de cardiologues le début d'une aventure dont ils ne se représentaient pas à ce moment-là toute la portée. Lorsqu'Andreas Gruentzig réussit pour la première fois une dilatation coronaire à l'aide d'un ballonnet introduit et gonflé au contact d'une sténose de l'artère interventriculaire antérieure, commença une révolution thérapeutique majeure qui allait transformer totalement l'approche de la maladie coronaire et son pronostic ^(2, 3, 5, 6). Avec la naissance du stent en 1990 et du stent recouvert de médicament en 2000, l'angioplastie coronarienne s'est alors fortement développée. Parallèlement de nombreuses études multi-centriques, prospectives et randomisées pour évaluer

l'efficacité de l'angioplastie coronarienne ont été réalisées : RITA, GABI, ARTS, SYNTAX⁽⁴⁾...

De nombreuses controverses ont eu lieu dans le domaine de la cardiologie interventionnelle depuis sa création. C'est à l'aune des essais randomisés que sont apparus les marqueurs de réussite d'une procédure. L'évolution de la cardiologie interventionnelle a été très rapide, les procédures étant réalisées dès leur description dans la littérature avant même que des essais randomisés soient réalisés. Au moment où les résultats des essais sont publiés, ils sont souvent considérés déjà comme obsolètes, car ils ne reflètent plus la pratique du moment. Cela a conduit à l'utilisation d'un certain nombre de procédures sans preuve ce qui peut parfois poser problème. Car à côté de progrès techniques indiscutables, certaines procédures ou techniques ont dû être abandonnées en l'absence de résultats probants dans les études entreprises. Dans ce travail, nous avons pour ambition de décrire et comprendre l'histoire et l'évolution des techniques de l'angioplastie coronarienne.

Selon la Fédération Mondiale du Cœur, on estime à 17,2 millions le nombre de personnes atteintes de maladie cardio-vasculaire chaque année, avec une projection à 20 millions en 2015. L'incidence continue d'augmenter fortement en Asie à 30% et dans les pays à l'économie en cours de développement. Le Viêtnam est un pays en fort développement, dont les infrastructures et l'économie connaissent toutefois encore des faiblesses. Les conditions défavorables sont: les salles interventionnelles anciennes, les formalités administratives de l'hospitalisation, les régimes d'assurance de santé, la méconnaissance populaire de la maladie, qui ne permettent pas de traiter complètement et de répondre à tous les besoins des coronariens. Néanmoins, l'application des techniques de l'angioplastie coronarienne a été effectuée dès l'année 1996 avec l'introduction de la dilatation par ballonnet à l'Institut de Cardiologie du

Viêtnam à Hanoi. Depuis que l'Association de Cardiologie Interventionnelle du Viêtnam a été créée en 2003, l'angioplastie coronarienne s'est réellement développée. Cependant il n'y avait seulement que huit centres de cardiologie interventionnelle dans un pays de près de 90 millions d'habitants. Actuellement au Viêtnam, le taux de mortalité de la maladie coronaire arrive en deuxième position après la maladie cancéreuse. Le projet MONICA a été soutenu par l'Organisation Mondiale de la Santé dans les pays en développement pour trouver les moyens de diminuer le taux des patients coronariens ainsi que la mortalité en comparaison des pays Européens et d'Amérique du Nord dans la décennie 1970.

La lutte contre la maladie coronaire doit être plus forte et mieux adaptée. La recherche sur l'histoire, la technique de l'angioplastie coronarienne, les méthodes de traitement, de prévention précise, efficace, contre la maladie coronaire s'imposent dans les pays émergents comme le Viêtnam.

Chapitre II : INTRODUCTION

1. GÉNÉRALITÉS SUR LA MALADIE CORONAIRE

1.1. La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire ⁽⁷⁾

Le phénomène de transition épidémiologique consiste schématiquement en un recul des maladies infectieuses et de la malnutrition au profit des maladies cardiovasculaires et des cancers. Dans les pays développés, la maîtrise de la plupart des maladies infectieuses (par l'hygiène, les vaccinations, l'antibiothérapie) a progressivement permis ce glissement vers les maladies chroniques et dégénératives, alors que parallèlement l'espérance de vie s'allongeait au cours du siècle passé. Une telle mutation sanitaire n'a pu se réaliser que grâce au développement industriel et technologique, et aux transformations économiques et sociales qui en ont découlé. Ce même phénomène est désormais largement amorcé dans les pays en développement (PED), actuellement situés à différents stades d'avancement selon les niveaux respectifs de développement de ces pays.

L'épidémiologie montre que les maladies cardiovasculaires sont au centre de ces mutations. On estime qu'au début du 20^{ème} siècle, elles étaient responsables de moins de 10% de la mortalité dans le monde. Actuellement, elles représentent approximativement 30% de cette mortalité globale, et environ 80% de ces décès surviennent d'ores et déjà dans les PED ⁽⁸⁾. Les explications sont multiples, principalement liées au vieillissement de la population et au changement de style de vie qui accompagne le développement socio-économique et l'urbanisation intensive. Les PED de la zone tropicale connaissent actuellement ces changements fondamentaux, avec un processus d'urbanisation qui concerne tous les continents. Un rapport de l'ONU rédigé en 2004 estimait qu'en 2030, 60% de la population mondiale

vivrait dans des villes, soit environ 5 milliards de citadins parmi lesquels seulement 28 millions vivront dans les pays riches. Ce même rapport estimait qu'environ 1 million de personnes migrent chaque semaine vers les villes, mouvement tout particulièrement marqué dans la zone Asie-Pacifique. Cette rupture avec les modes de vie ruraux traditionnels n'est pas sans conséquences. Changement d'habitudes alimentaires, développement de l'obésité, sédentarité et forte implantation du tabagisme sont parmi les clés de cette évolution épidémiologique. Il en résulte l'émergence des grands facteurs de risque cardiovasculaires (HTA, diabète, dyslipidémies), qui constituent le lien entre l'essor de ces maladies et le développement ⁽⁹⁾.

Au cours des cinquante dernières années, la maladie coronaire a subi des évolutions uniques dans l'histoire de la médecine. Venant occuper, après la seconde guerre mondiale, avec l'ensemble des maladies cardiovasculaires, la première place en matière de mortalité humaine, elle continue aujourd'hui d'emporter chaque année, malgré les évolutions récentes quant à sa prise en charge, plus de 7 millions de personnes dans le monde ⁽¹⁰⁾. Un accident cardiaque survient toutes les 4 secondes et un accident vasculaires cérébral toutes les 5 secondes. Cette épidémie touche les pays développés, mais s'étend depuis plusieurs années aux pays en voie de développement.

L'Asie qui connaît une forte croissance économique est particulièrement concernée, et l'Inde en particulier doit déjà faire face à une rapide et impressionnante augmentation des maladies cardiovasculaires qui sont devenues la première cause de mortalité dans ce pays, responsables de 29% du total des décès en 2005⁽¹¹⁾. À Pékin (Chine), le taux de mortalité coronarienne augmente d'environ 50% chez les hommes et 27% chez les femmes de 1984 à 1999. La part principale de cette augmentation était attribuée chez les patients à l'hypercholestérolémie, au diabète et à l'obésité ⁽¹²⁾. Alors qu'à Singapour, de 1988 à 1997, le taux de mortalité coronarienne a diminué de

39,1%, avec une baisse de taux de 6,5% par année. Ceci s'explique par l'efficacité du programme sanitaire national sur le mode de vie a été imposé en 1992 ⁽¹³⁾. Au Japon, l'incidence et le taux de mortalité coronarienne sont plus faibles que dans les autres pays industrialisés. Le taux de létalité à 28 jours et à 24 heures était de 38,1% et de 33%, respectivement. L'incidence annuelle ajustée selon l'âge de l'AMI pour 100 000 personnes âgées de 25 à 74 ans était 58,2 pour les hommes et 18,0 pour les femmes ⁽¹⁴⁾.

La plus vaste étude épidémiologique jamais réalisée dans le domaine, le projet MONICA (Multinational mONItoring of trends and determinants of CARDiovascular diseases) fut lancée au milieu des années 80 sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Santé ⁽¹⁵⁾. Dans 21 pays sur 4 continents, 38 centres ont été impliqués dans la surveillance de l'infarctus du myocarde depuis le début de ce projet. Le projet MONICA international a pu fournir des informations comparatives de grande qualité sur la fréquence des cardiopathies ischémiques dans le monde. Les pays les plus touchés sont essentiellement ceux d'Europe du Nord (Finlande, Écosse, Lituanie) et les moins touchés ceux d'Europe du Sud, la Chine présentant les taux les plus bas. Entre la Chine et la Finlande, le rapport du nombre des événements varie de 1 à 10. On retrouve ce même rapport pour les taux de mortalité. Chez les femmes, la fréquence de survenue de l'infarctus du myocarde est en moyenne 4 fois inférieure (103 infarctus pour 100000 femmes) à celle observée chez les hommes (434 infarctus pour 100000 hommes) reflétant, pour les tranches d'âges de 35 à 64 ans, la préservation relative des femmes vis-à-vis des maladies cardiovasculaires (fig. 1).

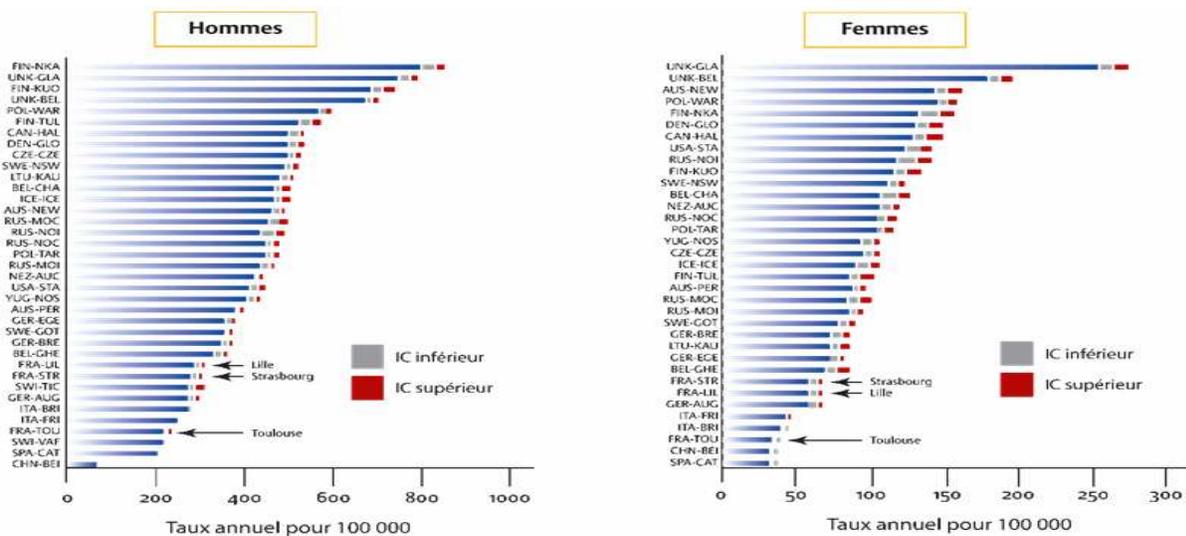


Figure 1: Taux de survie de l'infarctus du myocarde. Données standardisées sur l'âge, hommes et femmes de 35 à 64 ans (IC=intervalle de confiance) ¹.

L'analyse de l'évolution de ces fréquences a permis de montrer que la baisse de la mortalité par maladie coronaire, suspectée à la fin des années soixante-dix à partir des statistiques officielles de mortalité, est bien réelle. Le résultat global est une baisse annuelle de la mortalité par infarctus du myocarde en moyenne de 2,7% chez les hommes et 2,1% chez les femmes. Cette diminution globale cache un certain nombre de disparités. Ainsi, chez les hommes en Finlande, en Suède et en Australie, cette baisse atteint-elle 5% par an et plus, soit une réduction de moitié de la mortalité sur les 10 dernières années. Chez les femmes, les pourcentages de baisse les plus élevés concernent la Russie, la France, l'Australie et la Finlande. En revanche, les populations d'Europe de l'Est et d'Europe Centrale voient leurs taux augmenter (fig. 2). Cette baisse est attribuable pour plus de 50% à une amélioration de la prise en charge à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde et pour 15 à 30% à une baisse de l'incidence dans la population. Entre 1995 et aujourd'hui, le pronostic des événements coronaires et les connaissances ont singulièrement évolué : de nouveaux outils biologiques d'aide au diagnostic, plus sensibles, se sont répandus, des unités de soins,

¹ Tunstall-Pedoe H, Kuulasma K, Mahonen M et al., for the WHO MONICA (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease) Projet. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality : 10-year results from 37 WHO MONICA Project populations. *Lancet* 1999 ; 353 : 1547-57.

toujours plus spécialisées, se sont constituées amenant à la définition d'une nouvelle entité clinique, le syndrome coronaire aigu ^(16,17,18).

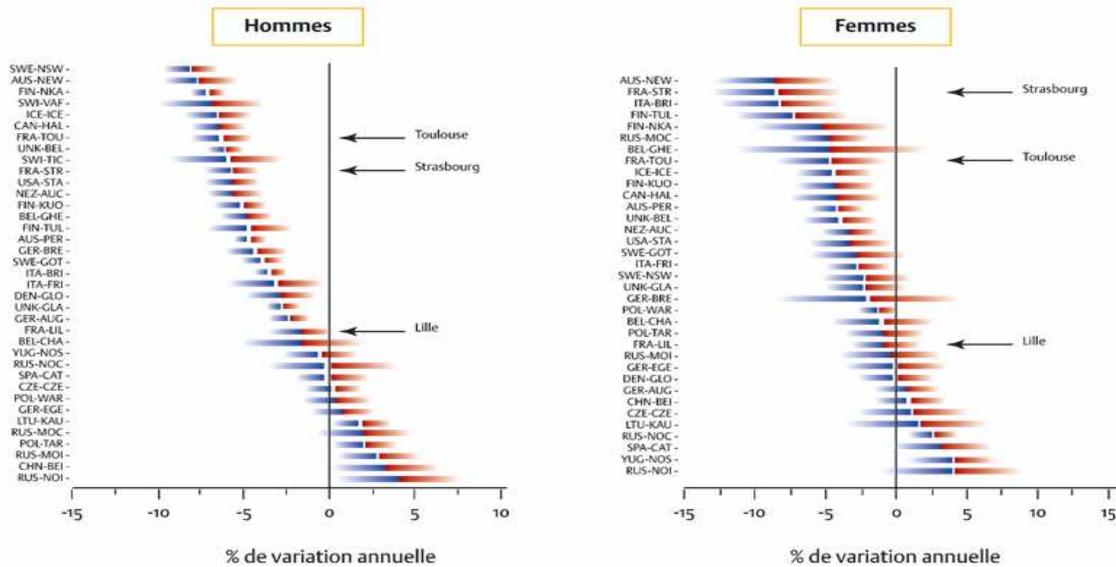


Figure 2: Variations annuelles des taux de mortalité coronaire. L'intersection entre les segments bleu et rouge représente la moyenne de la variation, chaque segment représente les limites supérieures (rouge) et inférieures (bleu) de l'intervalle de confiance à 95%. Lorsque les segments coupent l'axe d'abscisse 0, la variation n'est pas significative ².

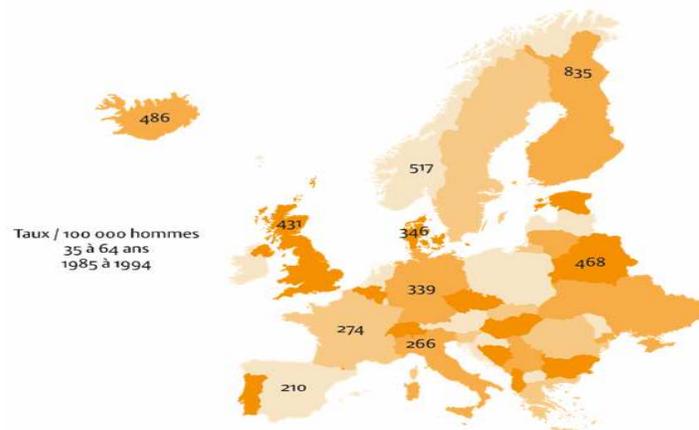


Figure 3: Le gradient décroissant nord-sud des cardiopathies ischémiques en Europe. Taux annuels d'événements pour 100 000 hommes, standardisés sur l'âge (35-64 ans), 1985-1994 ².

Lorsque l'on reporte les fréquences de la maladie coronaire sur une carte, on constate que ces fréquences décroissent régulièrement du nord au sud de l'Europe.

² d'après Tunstall-Pedoe H ⁽¹⁵⁾

C'est ce que l'on nomme le gradient nord-sud décroissant européen des maladies cardiovasculaires (fig. 3).

L'évolution contrastée de la fréquence des maladies cardiovasculaires et l'existence d'un gradient nord-sud décroissant en Europe amènent à s'interroger sur l'origine de ces disparités. C'est ainsi que plus de 200 facteurs de risque, parmi les plus divers ont été recensés à ce jour. Trois grands groupes peuvent être pris en compte : des caractéristiques personnelles, constitutionnelles et non modifiables dans l'état actuel de nos connaissances; des styles de vie et des comportements, dont l'adaptation nécessite la collaboration active des individus; des caractéristiques biochimiques ou physiologiques, dont les développements de la recherche et de la thérapeutique permettent certaines modifications. La part estimée de l'impact des facteurs de risque constitutionnels, culturels et socio-économiques sur la baisse de la fréquence de la maladie coronaire est, d'après les données du projet MONICA de l'ordre de 15 à 20%. En revanche, l'estimation de l'effet des nouveaux traitements est habituellement établie à partir d'essais randomisés sur des groupes de patients sélectionnés et l'impact de ces traitements en termes de population est le plus souvent inconnu. Le projet MONICA de l'OMS étudie l'impact des prises en charge à la phase aiguë de la maladie coronaire à partir de l'analyse de l'évolution sur 10 ans du traitement de 35000 cas d'infarctus de myocarde. Il a ainsi pu estimer la part de l'évolution des prises en charge au cours des 20 dernières années et l'impact de l'introduction des nouveaux traitements dans la réduction de la morbi-mortalité coronaire sur la population⁽¹⁸⁾. Il existe une forte corrélation entre l'augmentation des prises en charge et la baisse des indicateurs épidémiologiques de maladie coronaire chez l'homme et chez la femme. Ces effets sont plus marqués pour la baisse de la mortalité que pour la baisse de la morbidité. Au total, l'évolution des soins à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde explique :

- la baisse de la morbidité de 61% chez l'homme et 41% chez la femme,
- la baisse du nombre des événements de 52% chez l'homme et 30% chez la femme,
- la baisse de la mortalité de 72% chez l'homme et 56% chez la femme.

1.2. Anato-mo-pathologie

1.2.1. Anato-mo-pathologie de l'athérosclérose ⁽¹⁹⁾

L'athérosclérose est une maladie qui progresse très lentement. Après plusieurs décennies d'évolution silencieuse, vont apparaître des signes en rapport avec l'obstruction progressive des artères, et des complications thrombotiques aiguës qui font toute la gravité de la maladie.

1.2.1.1. Développement de la plaque d'athérome

La première étape de l'athérosclérose est la pénétration et l'accumulation des lipoprotéines (LDL-cholestérol) dans l'intima vasculaire. Il s'agit d'un phénomène passif qui est donc d'autant plus important que la concentration en LDL-cholestérol dans la circulation est élevée. Les lipoprotéines présentes dans l'intima vont alors y subir des modifications oxydatives. Cette étape d'oxydation est indispensable à la formation de la plaque (la présence de macrophages dans la paroi vasculaires et en effet liée à la présence de LDL-oxydées).

Lors d'une deuxième phase, les monocytes circulants adhèrent à la surface de l'endothélium, le traversent et se transforment en macrophages puis en cellules spumeuses. Le recrutement des monocytes passe par une étape d'activation endothéliale qui conduit à l'expression de molécules d'adhésion à sa surface. Après adhésion et sous l'influence de divers facteurs, les monocytes vont pénétrer dans

l'espace sous-endothélial et se différencier en macrophages. Certains de ces macrophages pourront alors se transformer en cellules spumeuses en captant les LDL-oxydées. Dès l'infiltration de la paroi artérielle, les macrophages vont y entretenir une réaction inflammatoire chronique qui jouera un rôle important dans sa croissance de la plaque.

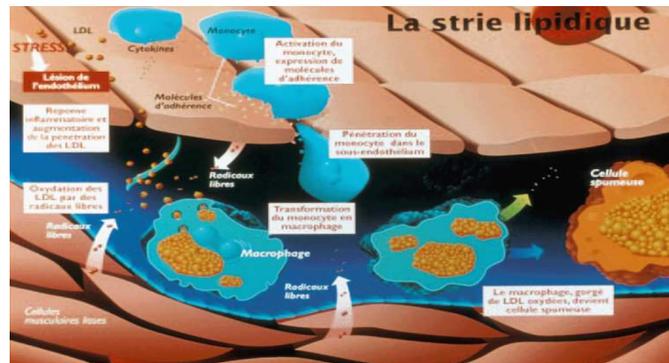


Figure 4: Schéma illustrant la diapédèse ³

1.2.1.2. Plaque adulte

Les lipides de la plaque sont d'abord essentiellement intracellulaires puis rapidement extracellulaires. À ce stade, leur regroupement va former un amas appelé cœur lipidique ou centre athéromateux. La plaque d'athérome adulte se caractérise par la formation d'une chape fibromusculaire qui « isole » le centre athéromateux de la lumière artérielle. La chape fibreuse comporte des cellules musculaires lisses et des protéines de matrice extracellulaire (collagène, élastine, protéoglycanes). L'intégrité de la chape fibreuse est un élément déterminant de la stabilité des plaques d'athérome.

L'évolution de la plaque d'athérome se déroule sur de nombreuses années. Pour qu'une plaque d'athérome entraîne des manifestations ischémiques chroniques, il faut habituellement qu'elle soit responsable d'une sténose réduisant la lumière de plus de 50%. Les deux composants de la plaque adulte (le centre lipidique et la partie

³ D'après Gérard Helft. *Physiopathologie et vulnérabilité de la plaque d'athérome. Au cœur des évolutions dans la maladie coronarienne.* Novartis : 5-20.

fibreuse) contribuent à la croissance de la plaque du fait de l'infiltration lipidique, de l'accumulation de cellules spumeuses et de la prolifération de cellules musculaires lisses avec synthèse de matrice extracellulaire. Les plaques très évoluées sont aussi souvent la conséquence de l'incorporation de matériel thrombotique lors d'une rupture silencieuse.

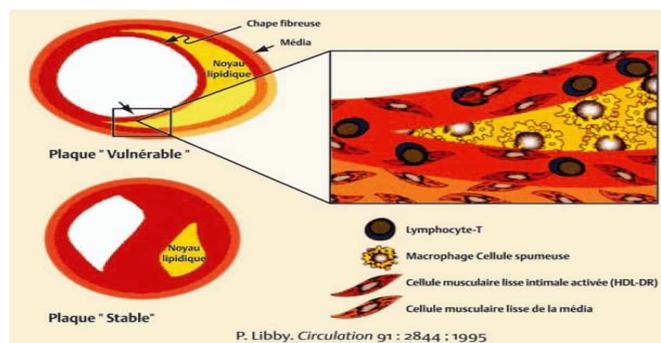


Figure 5: Ce schéma illustre deux types de plaques, l'une vulnérable malgré un diamètre endo-luminal relativement conservé mais avec un noyau lipidique important et une chape fibreuse fine, l'autre moins vulnérable avec un noyau lipidique moins important et une chape fibreuse plus épaisse⁴.

Jusqu'à un stade relativement avancé, le développement de la plaque dans la paroi vasculaire peut être compensé par une augmentation de taille du vaisseau. Ce phénomène a été décrit sous le terme de remodelage compensateur. Une lumière artérielle de taille normale est donc compatible avec l'existence de plaques d'athérome très évoluées. Toutefois, lorsque le remodelage compensateur a atteint son maximum, toute augmentation de taille de la plaque retentit sur la lumière artérielle.

1.2.1.3. Accidents coronariens aigus : Rupture, Érosion et Thrombose.

Le risque essentiel de l'athérosclérose est la survenue d'un accident aigu, d'origine thrombotique. L'origine de l'accident aigu est pratiquement toujours un

⁴ D'après P. Libby. *Circulation* 1995 : 91:2844 dans Gérard Helft. *Physiopathologie et vulnérabilité de la plaque d'athérome. Au cœur des évolutions dans la maladie coronaire.* Novartis : 5-20.

phénomène mécanique : rupture ou érosion de plaque. La rupture se situe au niveau de la chape fibreuse et met le sang en contact avec les éléments thrombogènes du centre lipidique. La conséquence en est un phénomène de thrombose qui implique d'abord les plaquettes puis le système de la coagulation. Assez souvent, il n'existe pas de réelle rupture de plaque, mais simplement une érosion qui met en contact le sang avec l'espace sous-endothélial. Les conséquences en termes de thrombose sont similaires. Le processus thrombotique peut être spontanément résolutif mais malheureusement il se développe souvent jusqu'à occlure l'artère, conduisant, lorsqu'il n'existe pas de circulation collatérale suffisamment développée, à une ischémie aiguë du territoire d'aval.

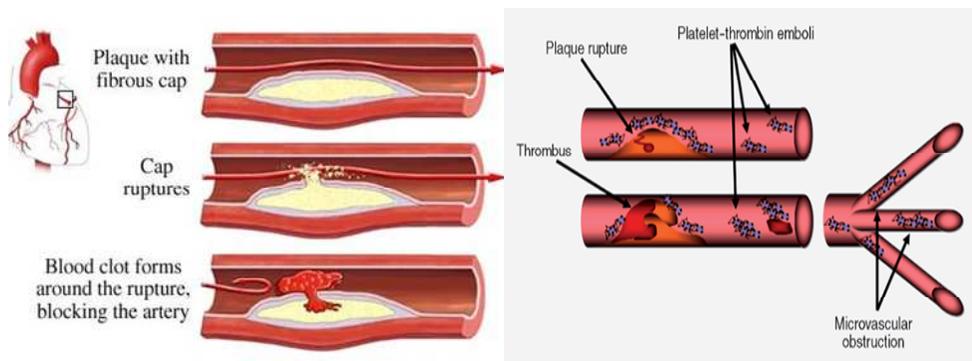


Figure 6: La rupture de plaque forme le thrombus ⁵.

L'indicateur le plus simple de la vulnérabilité d'une plaque d'athérome est sa composition relative en lipides et en tissu fibreux. Les plaques les plus vulnérables sont celles qui comportent un centre lipidique important et une chape fibreuse relativement fine. À l'inverse, les plaques les moins vulnérables (les plus stables), sont celles qui ont un centre lipidique de petite taille, isolé de la lumière par une chape fibreuse épaisse.

⁵ <http://heartcurrents.com/plaque/>

La solidité de la chape fibreuse joue aussi un rôle important. La dégradation de la matrice extracellulaire, qui assure la solidité de la chape fibreuse, est sous le contrôle des métalloprotéinases, essentiellement sécrétées par les macrophages situés en périphérie du centre lipidique et témoins de la réaction inflammatoire. Lorsqu'on compare la composition de plaques instables avec celle de plaques stables, les premières contiennent plus de macrophages. De même, la concentration en macrophages activés et en métalloprotéinases est plus importante dans les échantillons provenant de plaques instables. Le degré de protéolyse dans la chape fibreuse est donc un déterminant important de la stabilité d'une plaque d'athérome.

La survenue d'une rupture ou d'une érosion de plaque n'implique pas obligatoirement la survenue d'une thrombose significative. La qualité du substrat mis à nu va conditionner le risque thrombotique. Il a ainsi été montré que les plaques instables étaient souvent riches en facteur tissulaire, un puissant activateur de la coagulation.

Enfin, la formation d'un thrombus au site d'une érosion ou d'une rupture de plaque expose fort logiquement à un risque d'embolies dans le territoire d'aval. Le recours systématique à des dosages enzymatiques très sensibles et spécifiques (troponines) a permis de démontrer l'existence de tels accidents emboliques lors des syndromes coronariens aigus.

1.2.2. Coronaropathies non athéromateuses

Leur énumération ne doit pas faire illusion : elles ne regroupent que moins de 5% des cas d'insuffisance coronaire. Voici les principales :

- La thrombose sur artère « saine », rarissime chez le sujet jeune, survient à la faveur d'anomalies plaquettaires et au niveau d'une zone de fibrose intimale sous-endothéliale. Sa cause est inconnue (peut-être favorisée par la prise de pilule contraceptive).
- Le spasme sur coronaire sain a été incriminé, en particulier chez les grands tabagiques. La présence d'un pont myocardique sur l'artère interventriculaire antérieure (IVA) pourrait le faciliter.
- Les embolies coronaires (à point de départ intracardiaque), la fibrose post-radiothérapique des troncs coronaires, les dissections coronaires isolées, les artérites et anévrismes coronaires non athéroscléreux sont exceptionnels.

1.3. Diagnostic ⁽²⁰⁾

1.3.1. Recherche d'un symptôme d'ischémie

Parce que l'angine de poitrine est un symptôme, son diagnostic repose uniquement sur l'interrogatoire. Les autres examens doivent affirmer l'ischémie et en démontrer les causes.

1.3.1.1. Caractéristiques de la douleur

“ There is a disorder of the breast, marked with strong and peculiar symptoms, considerable for the kind of danger belonging to it, and not extremely rare, of which I do not recollect any mention among medical authors. The seat of it, and sense of strangling and anxiety with which it is attended, may make it not improperly be called angina pectoris. Those, who are afflicted with it, are seized, while they are walking, and more particularly when they walk soon after eating, with a painful and most disagreeable sensation in the breast, which seems as if it would take their life away, if

it were to increase or to continue : the moment they stand still, all this uneasiness vanishes...” W. Heberden, Some account of a disorder of the breast. Read at the College of physicians in London, July 21, 1768.

✦ Douleurs angineuses typiques

La douleur angineuse, telle qu'Heberden la décrit voilà plus de deux siècles, est à ce point caractéristique que, dans les cas où elle est typique, l'interrogatoire suffit d'emblée à l'identifier. Elle est typiquement rétrosternale, constrictive en barre, avec irradiation ascendante vers la mandibule et le membre supérieur gauche. Elle peut être atypique dans sa localisation et ses irradiations. La douleur peut être reproductible et transitoire. Elle est provoquée par un effort ou un stress créant une augmentation des besoins en oxygène du myocarde dépassant les possibilités du débit coronaire (émotions, digestion, primo-décubitus, froid intense, crise de tachycardie, anémie, altitude, tous facteurs qui devront être recherchés).

✦ Douleurs angineuses atypiques

Les atypies portent surtout sur le siège de la douleur, qui peut être latéral, mammaire gauche ou postérieur cervical ou dorsal ou extrathoracique, localisé aux membres supérieurs (avec impression de lourdeur douloureuse des bras ou de striction des poignets) ou à l'épigastre. Elles peuvent porter aussi sur sa durée, qui peut se prolonger, dans certains paroxysmes ischémiques, sans qu'il y ait pour autant nécrose myocardique (réciproquement, une douleur brève, volontiers répétée, est parfois le seul signe révélateur de la constitution d'un IDM). La nitrosensibilité n'est ni constante – nombre de paroxysmes ischémiques sont nitrorésistants, notamment chez les coronariens 'vieillis' – ni parfaitement spécifique, certains spasmes des muscles lisses, en particulier de l'œsophage, étant nitrosensibles.

✧ Angines de poitrine stables et angines de poitrine instables

La vie de l'angineux connaît des périodes stables, durant des mois, des années, voire pendant plus d'une décennie. Tout au long de l'évolution, ou le malade conserve des crises dont les caractères demeurent invariables ou, sous traitement voire sans traitement (40% des angineux bénéficient de rémissions spontanées complètes de leur angor durant deux ans ou plus), il devient asymptomatique (ce qui ne veut pas dire qu'il n'a plus d'ischémie myocardique, car celle-ci peut être silencieuse). Les périodes stables sont précédées ou entrecoupées de phases instables, au cours desquelles la séméiologie angineuse réapparaît ou s'aggrave.

Sous la rubrique des angines instables, on regroupe:

- des angines de poitrine récemment aggravées déstabilisées, avec apparition de crises de repos chez un sujet qui ne souffrait jusqu'alors que de crises d'effort, ou d'une augmentation de la durée des crises, ou d'une diminution de leur nitrosensibilité.
- des angines de poitrine apparaissant dans les suites immédiates de la constitution d'un IDM.

Par nombre de ses aspects, anatomopathologiques (rôle de la fissuration ou de la rupture de plaque d'athérome coronaire) et physiopathologiques (importance, à l'origine de l'angine instable, des phénomènes d'agrégation plaquettaire et de thrombose), l'angine instable se rapproche de l'IDM, dont elle peut être le prélude. Les conditions de sa prise en charge thérapeutique sont également proches de celles de l'IDM.

✧ Angine de poitrine de Prinzmetal

La crise d'angine de poitrine due au spasme coronaire réalise un véritable modèle d'ischémie myocardique sévère et brève. Les troubles rythmiques et conductifs y sont souvent observés. Extrasystoles ventriculaires fréquentes, lambeaux de tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire, sont fréquemment enregistrés chez les malades surveillés par télémétrie pour angine de Prinzmetal. Un bloc atrioventriculaire paroxystique est parfois enregistré, conséquence le plus souvent d'un spasme de la coronaire droite. Arythmies et troubles de conduction s'enregistrent non seulement à l'occasion des crises angineuses, mais aussi lors de paroxysmes d'ischémie myocardique indolore. Comme l'ischémie qui les engendre, les troubles du rythme et de la conduction de l'angine de poitrine vasospastique sont de durée brève et cèdent souvent spontanément.

1.3.1.2. Signes d'accompagnement

Il est important d'élargir l'interrogatoire à la recherche de signes d'accompagnement. En effet, la douleur peut être isolée ou s'intégrer dans un tableau clinique avec d'autres signes fonctionnels ou généraux qui peuvent aider à l'orientation diagnostique.

Il peut s'agir :

- d'un syndrome grippal, d'une fièvre avec altération de l'état général ;
- de sueurs, de pâleur ;
- d'une dyspnée ;
- de palpitations ;
- d'épisodes d'hémoptysie, de toux ;
- de nausées, de vomissements.

1.3.1.3. Les facteurs de risque cardiovasculaire

Il est utile, dans un contexte de douleur thoracique, de faire préciser les facteurs de risque cardiovasculaire (tabagisme actif, hypertension artérielle, hypercholestérolémie, diabète, sédentarité, surpoids, histoire familiale de maladie coronaire).

En pratique, un risque cardiovasculaire élevé rend d'autant plus probable une origine ischémique de la douleur (angine de poitrine, infarctus).

1.3.1.4. Antécédents

Les antécédents pathologiques (cardiovasculaires et autres) peuvent aussi permettre une orientation diagnostique. Par exemple, une douleur thoracique survenant chez un patient qui est déjà connu comme coronarien a une forte probabilité d'être associée à une réévolution. On s'informe aussi systématiquement des thérapeutiques en cours.

1.3.2. Signes biologiques

L'accélération de la vitesse de sédimentation globulaire, l'hyperleucocytose, l'hyperfibrinémie sont habituelles, mais sans intérêt direct pour le diagnostic. La cytolyse myocardique entraîne l'élévation du taux sérique de protéines normalement présentes dans les cellules du myocarde. Certains marqueurs ne sont plus utilisés dans ce cadre :

- l'augmentation du taux sérique de la myoglobine est précoce (1^e-4^e heure), mais dénuée de spécificité car la myoglobine est présente également dans le muscle strié squelettique ;

- l'augmentation du taux sérique de la créatine kinase CK est moins précoce (4^e-5^e heure) et plus étalée dans le temps (pic maximum vers la 24^e-30^e heure) ; elle est beaucoup plus spécifique ; l'isoenzyme MB n'est présent en quantité importante que dans le myocarde, et dans la pratique une élévation significative de son taux dans le sang est synonyme de nécrose myocardique; L'élévation du taux des transaminases SGPT est plus tardive (10^e-12^e heure) et spécifique, de même que celle, plus tardive encore, des déshydrogénases lactiques LDH.

Le marqueur de référence est la troponine, un complexe protéique qui régule la contraction du myocyte. La forme cardiaque, dosée par les tests actuels, est spécifique du myocarde. On peut doser deux molécules de troponine, la troponine I et la troponine T. Elles ont ici un intérêt identique. L'augmentation de la concentration des troponines est notée dès la 4^e-5^e heure avec un pic vers 12-16 heures et un retour à la normale en une quinzaine de jours. Si elle est très hautement spécifique du myocarde, la troponine n'est pas spécifique d'une occlusion coronaire. D'autres causes de mort cellulaire myocardique (inflammatoire, traumatique, toxique...) peuvent entraîner son apparition dans le sang.

1.3.3. Signes électrocardiographiques

L'électrocardiogramme (ECG) de repos complète systématiquement les données de l'interrogatoire et de l'examen clinique chaque fois qu'un problème cardiovasculaire est suspecté. C'est une étape essentielle dans la démarche diagnostique. Son interprétation est donc étroitement liée au contexte clinique.

L'ECG montre parfois très précocement des ondes T amples, positives, pointues, d'ischémie sous-endocardique. On recherche surtout l'existence du « courant

de lésion sous-épiscardique », caractérisé par un sus-décalage du segment ST : rarement majeur (onde monophasique de Pardee, partant du sommet de l'onde R et englobant l'onde T), beaucoup plus habituellement modéré (les critères actuellement exigés pour le diagnostic sont un sus-décalage $> 0,1$ mV en dérivations périphériques et $> 0,2$ mV en dérivations précordiales, présent sur deux dérivations contiguës au moins d'un même territoire artériel). Ce sus-décalage peut s'accompagner d'un sous-décalage « en miroir », dans les dérivations explorant le territoire opposé. L'onde Q de nécrose n'apparaît souvent que plus tard (à partir de la 4^e-6^e heure, voire seulement après 12 à 24 heures). C'est une onde large ($\geq 0,04$ s) et profonde (dont l'amplitude est au moins égale au quart de celle de l'onde R qui la suit). Cette évolution est cependant modifiée par le traitement de reperfusion et l'onde Q peut ne pas apparaître. On recherche sur le tracé basal (mais plus encore grâce à la surveillance ECG continue) l'existence de troubles du rythme (extrasystoles, TV) ou de la conduction (BAV, bloc de branche). La comparaison du tracé initial avec d'éventuels enregistrements antérieurs est évidemment nécessaire pour distinguer les modifications récentes d'éventuelles altérations préexistantes. La topographie des sus-décalages du segment ST, et plus tard des ondes Q si elles sont présentes, permet de localiser la zone infarctée à l'un ou l'autre ou plusieurs des territoires suivants :

✧ Soit le territoire antérieur et/ou latéral :

- IDM antéroseptal de V1 à V3 ou V4,
- IDM antéroapical ou antérieur strict en V3 et V4 (parfois dès V2),
- IDM antérolatéral en D1, aVL et de V5 à V7,
- IDM antérieur étendu : il associe les signes ECG de l'IDM antéroseptal et antérolatéral.

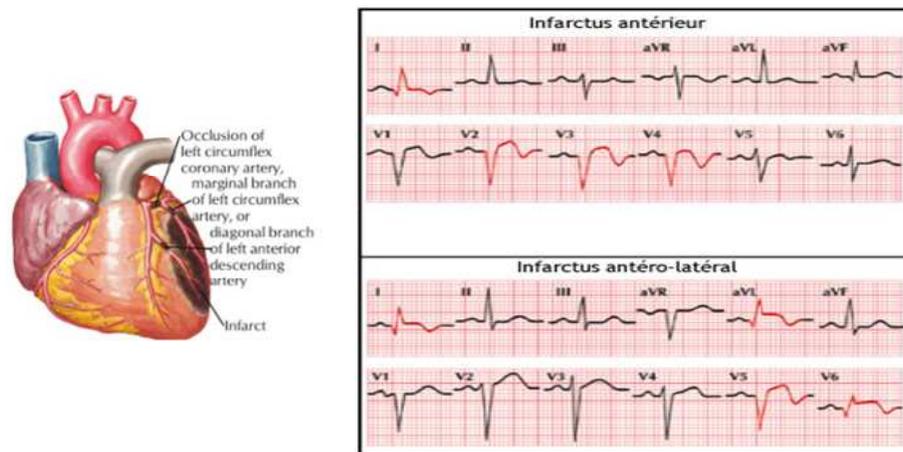


Figure 7: L'infarctus antérieur et antérolatéral ⁶.

✦ Soit le territoire inférieur et/ou postérieur :

- IDM inférieur vrai (ou diaphragmatique) en D2, D3, aVF,
- IDM inférieur étendu au territoire latéral en D2, D3, aVF et V6, V7,
- IDM postérieur vrai ou postérobasal : onde R anormalement grande avec sous-décalage profond du segment ST et onde T ample, positive et symétrique en V1 et V2, rapport R/S en V2 et parfois en V1 supérieur à 1 et sus-décalage du segment ST de V7 à V9,
- IDM postérolatéral : onde R anormalement ample en V1, associée à un sus-décalage du segment ST en D1, aVL et V6.

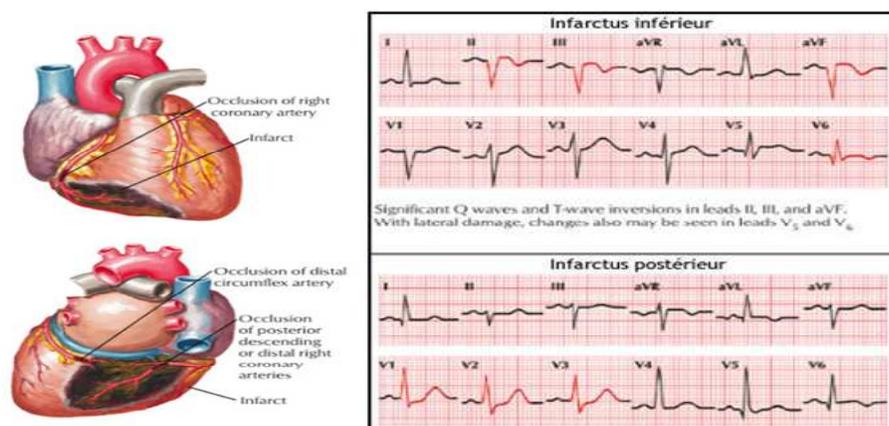


Figure 8: L'infarctus inférieur et postérieur ⁶.

⁶ <http://www.learning-rythmo.com/lesbasesecg301.php>

L'atteinte simultanée de plusieurs territoires donne des associations variées (notamment l'IDM dit en H ou septal profond qui associe des signes de nécrose antéroseptale et inférieure).

L'interprétation des altérations de la repolarisation observées dans les dérivations opposées à celles explorant directement la zone infarctée est difficile. Il en va ainsi en particulier du sous-décalage du segment ST observé en V2-V4 en cas d'IDM diaphragmatique : soit authentique image « en miroir », évoluant parallèlement à l'image directe, soit altération ECG témoignant d'une souffrance simultanée des territoires opposés à celui de l'IDM.

La paroi ventriculaire peut être infarctée sur toute son épaisseur (nécrose transmurale) ou sur une partie seulement de celle-ci : la nécrose des couches sous-épiscopardiques se traduit par des signes d'ischémie sous-épiscopardique le plus souvent sans onde Q, ou par une diminution d'amplitude de l'onde R en regard de la zone pathologique; la nécrose des couches sous-endocardiques laisse persister une dépolarisation ventriculaire normale et se traduit seulement par un courant de lésion sous-endocardique (sous-décalage du segment ST), sans onde Q. Ainsi, un IDM avec sus-décalage du segment ST peut évoluer vers un IDM sans onde Q, les notions de sus-décalage du segment ST et d'onde Q renvoyant à des temps différents.

La nécrose frappe rarement le ventricule droit, et dans ce cas toujours en association avec un IDM inférieur ou postérieur du VG. Les altérations ECG (onde Q de nécrose ou sus-décalage du segment ST dans les dérivations V3R et V4R) sont fréquentes bien que transitoires. Les signes d'insuffisance ventriculaire droite sont inconstants, avec élévation de la pression télédiastolique du ventricule droit disproportionnée par rapport à celle de la pression capillaire pulmonaire.

1.3.4. Électrocardiographie d'effort ⁽²¹⁾

Les tests d'effort gardent une place essentielle dans le diagnostic et l'évaluation non invasive des différentes maladies cardiaques, notamment dans le dépistage de l'ischémie myocardique.

1.3.4.1. Aspects méthodologiques

Les tests d'effort peuvent être réalisés sur bicyclette ergométrique (prise tensionnelle, stabilité et qualité des tracés électrocardiographies meilleures) ou sur tapis roulant (enfant de moins de 1,30m, personne ne sachant pas pédaler, évaluation de certains sportifs). Ils peuvent être couplés :

- à la mesure des échanges gazeux respiratoires ;
- à une exploration isotopique de la perfusion myocardique ;
- à des explorations échocardiographiques.

Le protocole d'effort est à adapter en fonction des maladies et de la question posée par le clinicien. Il est possible de déterminer une puissance maximale théorique indexée à la taille, à l'âge, et au sexe, et de choisir un protocole d'effort destiné à faire fournir par le patient un effort de 8 à 10 minutes :

- dans la recherche de l'ischémie, des incréments de 20 ou 30 watts avec des paliers de 1 à 3 minutes sont les plus recommandés ;
- des efforts plus progressifs (rampe tests) ou avec des incréments de 10 watts par minute sont préférables chez les insuffisants cardiaques ou les patients très âgés.

1.3.4.2. Tests d'effort dans la maladie coronaire

Les tests d'effort restent un outil précieux dans le dépistage, la quantification de la sévérité de la maladie coronaire et dans le suivi après revascularisation par angioplastie ou pontage.

✦ Bases physiologiques

Au cours d'un effort maximal, le débit coronaire est multiplié par 5 environ ; dès qu'un rétrécissement de la lumière coronaire dépasse 50 à 70%, ce débit ne peut suffisamment augmenter, générant une ischémie myocardique dont le test d'effort cherche à repérer la traduction électrique (sus- ou sous-décalage du segment ST) accompagnée ou non d'un angor. Le but essentiel du test d'effort est de déclencher ces modifications de l'électrocardiogramme au cours d'un exercice standardisé progressif.

✦ Méthodes et interprétations du test d'effort

Pour avoir un rendement maximal dans le dépistage de la coronaropathie, la fréquence cardiaque doit atteindre au moins 90% de la fréquence maximale théorique, ce qui impose l'arrêt momentané des médicaments bradycardisants (test « démaquillé »). Les critères de positivité électrocardiographique sont :

- l'apparition d'un sous-décalage du segment ST atteignant au moins 1 mm (0,1 mV), horizontal ou descendant, et durant au moins 0,08s à partir du point J : c'est le critère fondamental, dont la quantification est facilitée par le traitement informatisé du signal électrique avec moyennage du complexe QRST ;
- un sous-décalage de 1,5mm en cas de pente ascendante ;
- un critère plus dur (par exemple, sous-décalage de 2 mm) rend le test plus spécifique mais moins sensible ;

- l'apparition d'un sus-décalage du segment ST supérieur ou égal à 1 mm est rare mais témoigne d'une ischémie transmurale, sauf s'il survient dans le territoire d'un infarctus, témoignant alors d'une dyskinésie pariétale ;
- d'autres critères peuvent être utilisés (boucle d'évolution ST/FC, variations des ondes Q, R, et U).

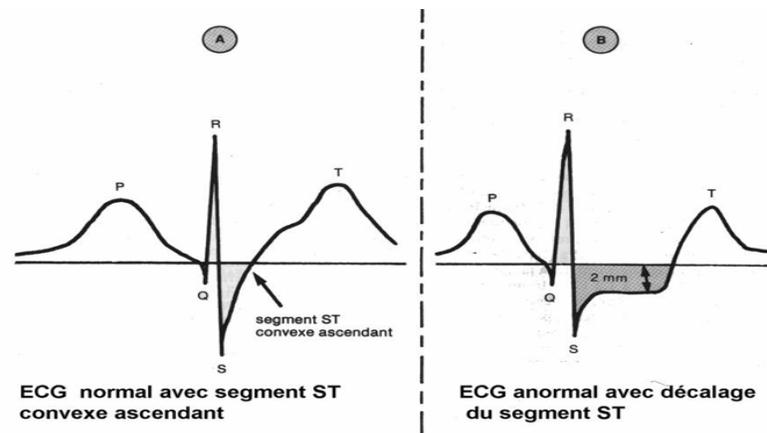


Figure 9: Critères d'ischémie sur l'électrocardiogramme d'effort ⁷.

D'autres paramètres doivent être pris en compte dans le compte rendu du test d'effort :

- symptômes d'arrêt, physiologiques ou pathologiques ;
- seuil d'apparition des signes d'ischémie ou d'intolérance ;
- niveau de la performance par rapport à sa valeur théorique indexée à l'âge et au sexe ;
- profils chronotrope et tensionnel ;
- existence d'arythmies.

La topographie du sous-décalage de ST n'a pas de valeur localisatrice précise des lésions coronaires qui, quel que soit leur siège, engendrent des anomalies de la repolarisation d'amplitude maximale dans les dérivations V4, V5, V6. Il existe en

⁷ <http://t.verson.free.fr/REEDUCATION-CARDIO-VASCULAIRE/Image405.jpg>

revanche une bonne corrélation entre l'importance de l'ischémie, sa rapidité d'apparition, sa lenteur de récupération d'une part, et la sévérité de la maladie coronaire d'autre part. L'interprétation du test d'effort doit tenir compte (approche bayésienne) de trois paramètres :

- sa sensibilité (pourcentage de sujets réponse positive) ;
- sa spécificité (pourcentage de sujets réponse négative) ;
- la prévalence de la maladie coronaire, qui impose l'évaluation par l'interrogatoire du risque d'être coronarien en tenant compte de l'âge, des facteurs de risque et des caractéristiques de la douleur thoracique (bilan systématique ou bilan de douleur thoracique très suspecte chez un sujet à risque).

L'ischémie électrique prédit bien le risque d'angor mais assez mal le risque d'infarctus (plaque instable non sténosante n'induisant pas d'ischémie d'effort).

1.3.5. Électrocardiographie de longue durée ⁽²²⁾

Technique d'enregistrement de longue durée développée par Norman Jefferis Holter au cours des années 1950, l'enregistrement ambulatoire de l'électrocardiogramme en continu et pendant une durée prolongée a permis d'améliorer considérablement nos connaissances sur les variations du rythme cardiaque dans les conditions physiologiques et dans diverses situations pathologiques. Au début de son utilisation en clinique, le but recherché était de traquer les anomalies du rythme cardiaque symptomatiques mais fugaces et inaccessibles au simple enregistrement électrocardiographique de routine. On a plus tardivement reconnu à cette exploration la capacité de révéler également les variations du tonus nerveux autonome, prélude au déchiffrement de leur signification pronostique.

Bien que plus délicate, l'analyse de l'électrocardiogramme de longue durée peut être utile pour identifier des modifications symptomatiques ou asymptomatiques du segment ST chez des patients suspects d'insuffisance coronaire ou lors de l'évaluation de l'efficacité du traitement médicamenteux antiangineux. La détection d'épisodes de sous-décalage asymptomatique du segment ST dans certaines populations a montré une valeur prédictive vis-à-vis de la survenue d'événements coronaires ultérieurs. L'analyse du segment ST paraît plus performante pour détecter les épisodes de sus-décalage chez les patients suspects d'angor de Prinzmetal.

1.3.6. Tomodensitométrie cardiaque ou coroscanner⁽²³⁾

1.3.6.1. Le coroscanner comprend

- l'étude angioscannographique des artères coronaires ;
- l'étude du rehaussement myocardique ;
- l'étude des cavités cardiaques ;
- l'évaluation de la fonction ventriculaire gauche ;
- dans certains pays, l'étude des calcifications coronaires.

1.3.6.2. Indications

À l'heure actuelle, la principale indication de l'angioscanner coronaire est le bilan de douleurs coronaires, non aiguës, dont le bilan électrocardiographique et biologique est peu informatif, avec une épreuve d'effort non contributive. Ayant une très forte valeur prédictive négative, l'angioscanner coronaire « normal » évite au patient un bilan coronarographique.

1.3.6.3. L'étude de la phase artérielle de l'injection permet

- d'analyser l'anatomie coronaire ;
- d'évaluer des sténoses, des occlusions ;
- de vérifier des endoprothèses et des pontages en cas d'apparition d'événements cliniques et paracliniques ;
- d'analyser le rehaussement précoce myocardique pouvant montrer une hypodensité sous-endocardique plus ou moins transmurale en cas d'ischémie.

1.3.6.4. L'étude myocardique tardive peut objectiver

- une hyperdensité sous-endocardique plus ou moins étendue, signe d'ischémie ;
- une hyperdensité sous-épicaire, non systématisée, signe de myocardite.

L'analyse de la fonction ventriculaire gauche est possible, avec le calcul de la fraction d'éjection ventriculaire gauche (méthode de Simpson) et l'étude de la cinétique pariétale ventriculaire gauche.

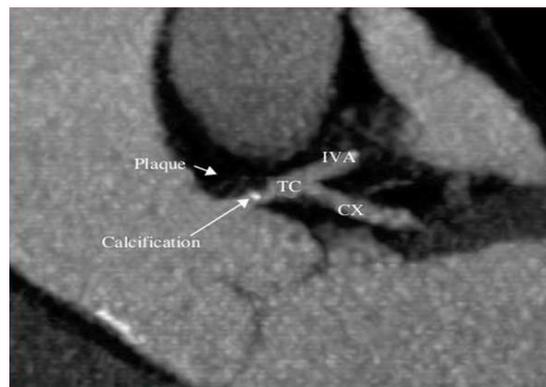


Figure 10: Une sténose de l'ostium du tronc commun ⁸.

⁸ <http://www.jle.com/e-docs/00/04/18/71/article.phtml?fichier=images.htm>

En urgence, l'angioscanner cardiaque n'a aucune place dans le bilan d'un syndrome coronaire aigu typique, clinique, biologique avec sus-décalage du segment ST. En revanche, en cas de douleurs thoraciques aiguës atypiques, l'angioscanner aortique, avec exploration des artères coronaires et du muscle cardiaque, est un excellent examen permettant souvent d'établir un diagnostic positif ou même de rectifier un diagnostic. Il existe une relation entre la présence de calcifications coronaires et la sévérité de l'atteinte coronaire. L'absence de calcification coronaire est plus fréquemment notée chez les patients avec une coronarographie normale ou sub-normale, alors que les patients présentant des lésions sévères des artères coronaires montrent plus volontiers des calcifications coronaires. La fréquence des calcifications coronaires augmente avec l'âge, très probablement en raison de l'augmentation de la fréquence de la pathologie athéromateuse des artères coronaires.

1.3.7. Imagerie par résonance magnétique

L'IRM a désormais une place bien codifiée dans les stratégies d'exploration du thorax et du cœur. L'IRM cardiovasculaire nécessite une technique de réalisation rigoureuse pour s'affranchir des mouvements physiologiques qui sont la principale source de dégradation de la qualité de l'image. La synchronisation de l'acquisition des images sur l'électrocardiogramme, ou sur le pouls périphérique si l'électrocardiogramme n'est pas de quantité suffisante, est le prérequis le plus important à l'obtention d'images morphologiques ou dynamiques du cœur et des gros vaisseaux.

L'exploration du cœur intègre le plus souvent, et en fonction de la question posée, une étude de la fonction ventriculaire gauche globale et segmentaire, une étude de la perfusion du myocarde au repos et parfois sous épreuve de vasodilatation

maximale (si on recherche une atteinte coronaire), et une étude de l'éventuelle rétention du produit de contraste paramagnétique intramyocardique, afin de détecter les zones de fibrose au cours de l'infarctus chronique, des zones de nécrose récente, ou de la prise de contraste dans certaines atteintes inflammatoires du myocarde.

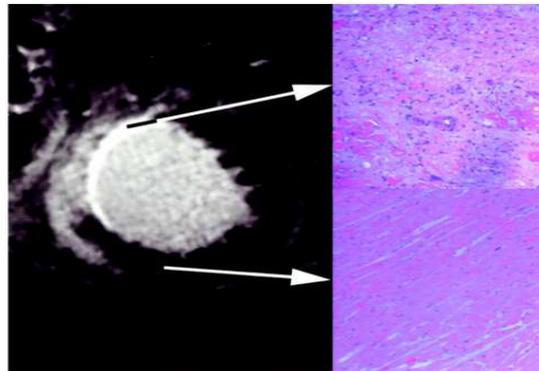


Figure 11: Le réhaussement tardif après injection de gadolinium chez un patient ayant présenté un infarctus du myocarde au niveau de la paroi antérieure ⁹.

L'IRM cardiaque a désormais sa place dans le bilan des cardiopathies ischémiques, pour l'évaluation des complications ventriculaires après infarctus (anévrismes, thrombus endocavitaire, rupture en péricarde cloisonné ...) ou dans le bilan initial de la maladie coronaire.

La combinaison au cours du même examen d'une étude de la fonction ventriculaire gauche (analyse de la fonction globale et segmentaire), de la perfusion du myocarde (au repos et/ou sous épreuve pharmacologique de vasodilatation maximale) et de la rétention tardive du produit de contraste paramagnétique dans le myocarde (bon indicateur de la taille de la nécrose) fait désormais de l'IRM cardiaque une alternative à l'échocardiographie et/ou à la scintigraphie pour le diagnostic initial de la maladie coronaire, et pour le diagnostic de la viabilité myocardique chez certains patients.

⁹ Shan, K. et al. *Circulation* 2004 ; 109 :13281334

En conclusion, voici ce que l'on peut retenir schématiquement des indications de l'IRM :

- l'IRM est la méthode de référence pour l'évaluation quantitative de la fonction ventriculaire gauche ;
- l'analyse de la perfusion du myocarde, en particulier sous épreuve de vasodilatation maximale, donne les mêmes résultats en termes de valeur prédictive que l'exploration isotopique pour ce qui concerne la détection de la maladie coronaire, mais certes avec un niveau de preuve moindre ;
- la détection de la viabilité myocardique avec l'IRM de rétention tardive est désormais une méthode bien validée, simple à mettre en œuvre et assez bien corrélée avec les méthodes fonctionnelles comme l'échocardiographie sous stimulation avec la dobutamine.

1.3.8. Explorations isotopiques en cardiologie ⁽²⁴⁾

Les explorations isotopiques ont eu un essor rapide en cardiologie, du fait de la possibilité d'évaluer la perfusion myocardique, la fonction ventriculaire gauche au repos et à l'effort, mais aussi le métabolisme cellulaire et donc la viabilité métabolique résiduelle après infarctus. Le coût relativement faible des méthodes isotopiques, leur caractère atraumatique et répétitif, l'irradiation faible, les informations fonctionnelles précises qu'elles apportent, justifient une indication large après la réalisation de l'épreuve d'effort dans le cadre de l'évaluation de la maladie coronaire.

✧ Principes

Les images scintigraphiques (images d'émission) correspondent à la détection d'un photon gamma émis lors de la désintégration d'un traceur radioactif préalablement injecté dans l'organisme. Un traceur radioactif correspond à une molécule vectrice (spécifique de la fonction étudiée) à laquelle est attaché un isotope radioactif, soit émetteur de photon simple en scintigraphie conventionnelle ou tomographie d'émission de photons simples (TEPS), soit émetteur de positons en tomographie d'émission de positons (TEP). Parfois la molécule vectrice et l'isotope ne font qu'un, par exemple le $^{201}\text{Thallium}$ (^{201}Tl). Un radiotracer ne perturbe pas la fonction étudiée car il est injecté à dose infinitésimale ; ainsi des poisons peuvent être utilisés comme traceurs (par exemple, le ^{18}F -fluorodéoxyglucose ou ^{18}FDG). En théorie, il n'existe aucune limitation particulière pour l'étude de telle ou telle fonction par les méthodes isotopiques. En pratique, au niveau cardiaque, trois fonctions sont explorées : perfusion, métabolisme énergétique et fonction contractile.

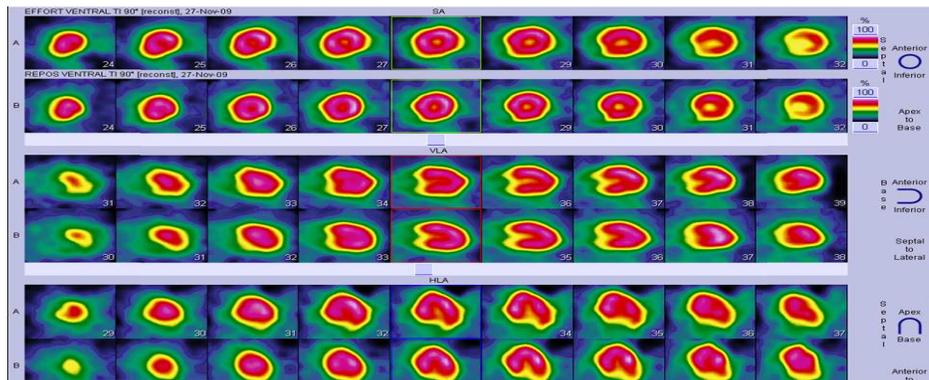


Figure 12: Exemple de scintigraphie cardiaque normale ¹⁰.

¹⁰ <http://medecine-nucleaire-poitiers.com/catI.php?catI=2>

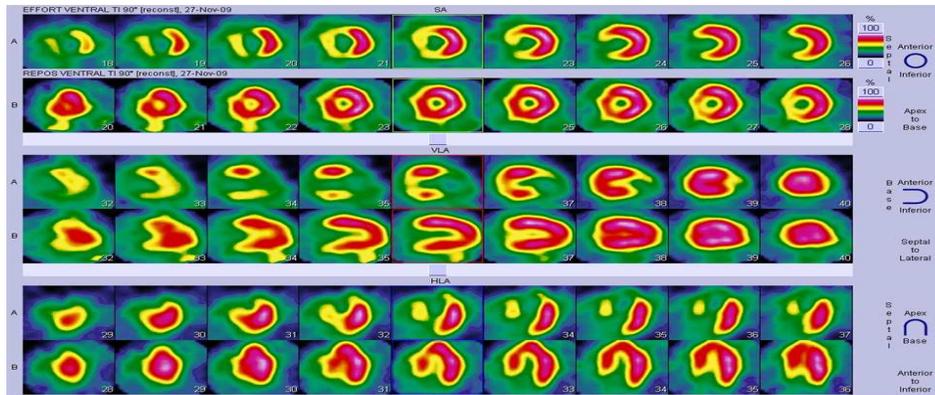


Figure 13: Exemple de scintigraphie cardiaque anormale ¹⁰

Deux types d'isotopes radioactifs peuvent être utilisés chez l'homme :

- les isotopes émetteurs gamma, ou monophotoniques : thallium (^{201}Tl), technétium ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), iode (^{123}I), indium (^{111}In), gallium (^{67}Ga). Ils présentent le double inconvénient de modifier la conformation tridimensionnelle de la molécule vectrice et d'avoir une demi-vie longue (de plusieurs heures à plusieurs jours).
- les isotopes émetteurs de positons, qui génèrent deux photons gamma d'énergie élevée (511 keV). La demi-vie de ces isotopes étant très courte, ils doivent être produits localement à l'aide d'un cyclotron médical et insérés dans la molécule vectrice, tout ceci nécessitant une technologie lourde.

Lorsqu'on cherche à mettre en évidence la maladie coronaire, la mesure de la perfusion peut être réalisée soit au repos, soit surtout au cours d'une épreuve de stimulation. L'épreuve d'effort est le test le plus couramment utilisé. Le traceur est injecté à l'acmé de l'effort et les images scintigraphiques sont réalisées immédiatement après. Une image de redistribution (en rapport avec le métabolisme cellulaire) peut être acquise quelques heures plus tard.

✧ Résultats

La distribution du traceur dans le myocarde donne deux types d'informations :

- le degré de perfusion : les zones normalement perfusées donnent une image homogène, les zones ischémiques ou nécrosées apparaissent en négatif puisque la fixation du traceur y est diminuée ou nulle ; avec la tomoscintigraphie, il est possible d'obtenir une image de l'ensemble du volume cardiaque en trois dimensions que l'on représente, soit sous la forme de trois plans de coupe (coupes sagittales, transverses et petit axe), soit sous la forme d'une image polaire, dénommée *bull's eye* ;
- la localisation assez précise des zones ischémisées, surtout pour ce qui concerne les atteintes de l'artère interventriculaire antérieure comparativement à la coronaire droite ou à la circonflexe.

1.3.9. Coronarographie ^(25, 26)

1.3.9.1. Objectif

L'exploration hémodynamique et angiographique du cœur et la coronarographie ont ouvert les voies de la cardiologie moderne. Après l'ère de l'observation anatomoclinique, les examens intracardiaques ont permis *in vivo* l'évaluation physiopathologique des anomalies congénitales ou acquises. Ils ont inspiré le développement du traitement chirurgical et interventionnel des cardiopathies et ont contribué à améliorer le pronostic des sujets cardiaques.

Plus récentes, les explorations non invasives ont supplanté les examens intracardiaques dans l'évaluation des valves et de la fonction cardiaque. La coronarographie résume aujourd'hui l'ensemble des examens invasifs du cœur. Portée

par l'essor de l'angioplastie coronarienne transluminale, la coronarographie centre la prise en charge des coronaropathies aiguës et chroniques.

La coronarographie a pour premier but d'objectiver des anomalies coronaires relevant d'une revascularisation dont l'efficacité est prouvée. L'avenir de la méthode, dont les limites sont identifiées, dépend non seulement de l'émergence de l'angiographie non invasive mais aussi du devenir même de la cardiologie interventionnelle.

La coronarographie est aujourd'hui plus sûre, plus rapide, plus démonstrative, moins invasive et mieux tolérée. La numérisation des images, les nouvelles approches artérielles périphériques et les derniers produits de contraste iodés ont contribué à améliorer les performances et la tolérance de l'examen.

L'essor de l'ATL et la progression des coronaropathies, liée au vieillissement de la population et à la prévalence croissante des facteurs de risque cardiovasculaire chez les jeunes, ont élargi la pratique de l'examen. En France, le nombre de coronarographies a progressé de 81% entre 1990 et 2000, passant de 130000 à 235000, soit une moyenne de 3900 examens par an et par million d'habitants. La place de la coronarographie est probablement appelée à s'élargir avec une progression peut-être ralentie par l'épuisement du 'gisement' des coronariens et l'émergence de nouvelles méthodes de diagnostic et de traitement.

En raison de ses implications thérapeutiques, de son risque et de son coût, la coronarographie doit obéir aux règles de l'efficacité, de la sécurité et du discernement. Le coronarographe doit être un professionnel diplômé de cardiologie qui, avant de devenir angioplasticien, a suivi une formation de deux ans validée dans un centre accrédité et est en mesure de réaliser au moins 300 examens par an. Il doit exercer sur

un plateau technique disposant d'un personnel et de l'ensemble des moyens de la réanimation. Pour répondre aux besoins, il semble légitime de mettre un centre d'exploration à la disposition de 350 000 habitants. Ces recommandations seront réactualisées au regard des progrès de la science, des nouvelles mesures portant sur l'exposition aux rayons X et de l'évolution des schémas d'organisation sanitaire.

1.3.9.2. Aspects techniques

La coronarographie permet d'obtenir une opacification temporaire des réseaux coronaires gauche et droit par injection de produit de contraste iodé sous contrôle scopique ou graphique par rayons X. L'image radiologique obtenue est la projection plane du contenu endoluminal des artères. Il s'agit d'une image de projection et de sommation. Elle nécessite, grâce à l'équipement angiographique, une rotation autour des artères coronaires afin d'exposer sans ambiguïté tous les segments artériels pour connaître toutes les lésions.

Cette opacification est obtenue par l'utilisation de cathéters diagnostiques préformés facilitant le cathétérisme sélectif des ostia coronaires situés au niveau de la racine aortique, juste au-dessus de la valve aortique : un cathéter pour la coronaire gauche, un cathéter pour la coronaire droite. Pour chaque artère étudiée coronaire droite, tronc coronaire gauche, interventriculaire antérieure (IVA) et circonflexe, chaque segment important doit être imaginé dans l'espace, afin de repérer la ou les incidences qui permettent au faisceau de rayons X d'être perpendiculaire au long axe du segment observé, sans superposition avec d'autres segments artériels. Le contraste radiologique est obtenu par l'injection d'un produit iodé. Les pontages aortocoronaires peuvent aussi être analysés par cathétérisme sélectif, soit des greffons veineux ou

artériels libres, soit des artères mammaires internes gauche et droite, soit enfin de l'artère gastro-épiploïque.

1.3.9.3. Analyse descriptive d'une sténose coronaire

➤ Analyse de la forme

Une sténose coronaire peut être concentrique, excentrée, tubulaire (segment concentrique long) ou complexe (irrégularité importante des bords de la sténose, anfractuosité, ulcération, ou pseudo-anévrisme sacciforme traduisant l'excavation d'une plaque après sa rupture).

Les sténoses sont souvent considérées comme courtes ou longues. Le degré de sévérité d'une sténose est exprimé visuellement par la variation relative de deux diamètres: le diamètre dit de référence situé en amont ou en aval de la sténose ($D_{\text{réf}}$) et le diamètre minimal observé au niveau de la sténose (D_{min}). Ce degré de striction relatif est exprimé par la formule : $\text{Sténose \%} = (D_{\text{réf}} - D_{\text{min}}) \times 100 / D_{\text{réf}}$.

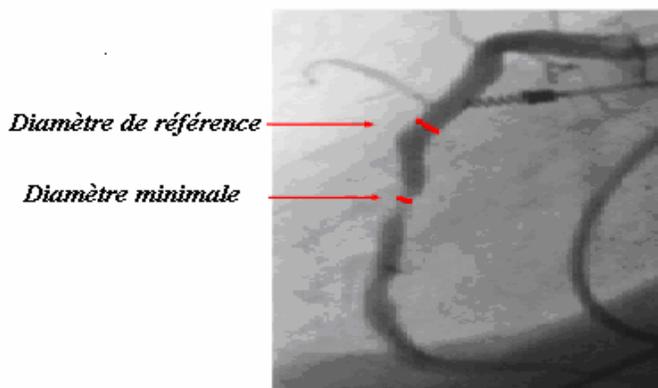


Figure 14: Quantification d'une sténose ¹¹

¹¹ G. Finet. *Cardiologie interventionnelle diagnostique et thérapeutique. Cardiologie POUR LE PRATICIEN*. Elsevier Masson. 3^e édition 2008 : 99-104.

Une sténose est dite significative lorsqu'il existe une variation relative du diamètre endoluminal de plus de 50 %.

➤ Analyse du segment

La topographie de la sténose est caractérisée par rapport aux découpages des réseaux coronaires en segments.

➤ Analyse du réseau d'aval

Il importe toujours d'associer à la description d'une sténose l'état du réseau d'aval lors de l'injection antérograde ou de l'injection rétrograde en cas d'occlusion ou de subocclusion artérielle.

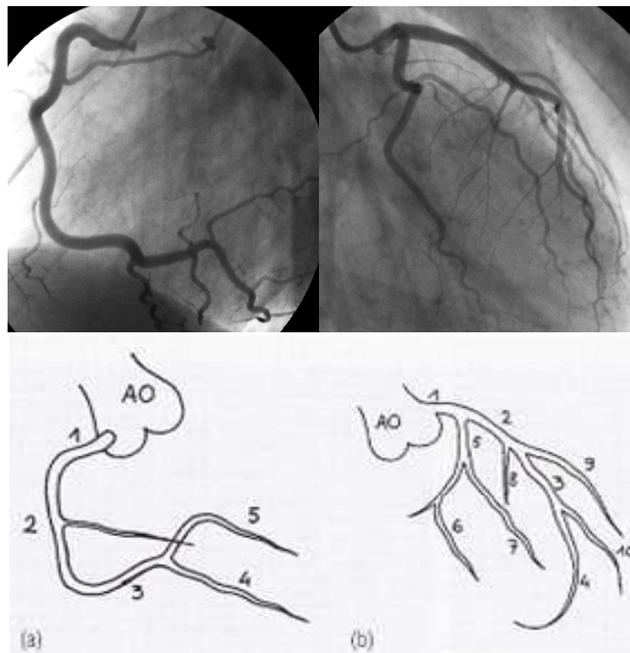


Figure 15: Segmentation des artères coronaires ¹¹

a. Segmentation de l'artère coronaire droite

- 1: premier segment
- 2: deuxième segment
- 3: troisième segment
- 4: artère interventriculaire postérieure
- 5: artère rétroventriculaire

b. Segmentation de l'artère coronaire gauche

- 1 : tronc coronaire gauche
- 2: artère interventriculaire antérieure proximale
- 3 : artère interventriculaire antérieure moyenne
- 4 : artère interventriculaire antérieure distale
- 5 : artère circonflexe
- 6 et 7 : artères marginales
- 8 : première artère septale
- 9 et 10 : artères diagonales

➤ Échographie endocoronaire

L'échographie endovasculaire est une technique d'imagerie endovasculaire qui permet une imagerie en haute résolution et en temps réel des parois vasculaires. Cette technique fournit des informations qualitatives et quantitatives qui ont permis le développement de travaux sur la maladie athéroscléreuse *in vivo*. Par opposition à l'angiographie et à l'angioscopie, elle est capable de présenter l'ensemble de la paroi vasculaire et elle a démontré des aspects spécifiques de la distribution et de la composition des plaques athéroscléreuses. Elle a permis de souligner les limites importantes de l'angiographie conventionnelle par rayons X. L'angiographie ne fournit que la lumière artérielle sans nous informer sur la paroi artérielle elle-même.

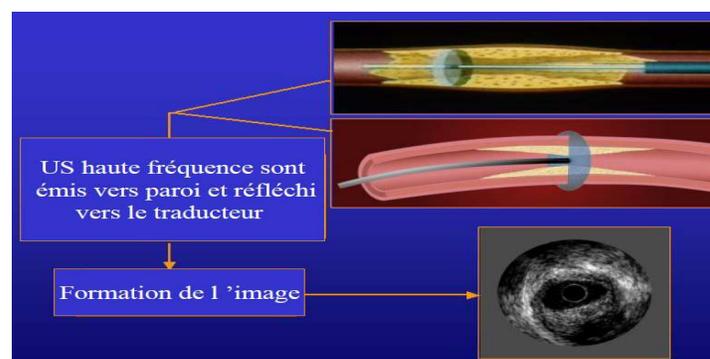


Figure 16: Le principe de l'échographie endovasculaire ¹²

¹² <http://www.tctmd.com/display/expert/slides/12726/slide6.JPG>

1.3.9.4. Indications

La coronarographie n'a pas pour objet d'affirmer une ischémie myocardique dont le diagnostic repose sur l'examen clinique, l'ECG et les tests fonctionnels. Cet examen a pour but premier d'objectiver des sténoses coronaires susceptibles de bénéficier d'un geste de revascularisation. Elle est indiquée dans les situations cliniques où l'efficacité d'une revascularisation myocardique est prouvée. Ces indications sont à rapprocher des indications cliniques de la revascularisation.

➤ Angor d'effort chronique stable

Ce tableau relève d'abord d'un test fonctionnel affirmant l'ischémie myocardique et évaluant sa sévérité. La coronarographie est ici conseillée pour les patients en angor très invalidant non améliorés par le traitement médical, pour les malades retenus pour une intervention vasculaire aortique ou périphérique et pour les sujets présentant un test d'effort, ergométrique ou scintigraphique, fortement positif et péjoratif (positivité pour une charge < 75W et/ou chute tensionnelle et/ou trouble du rythme ventriculaire).

Il faut préciser que l'angor stable disparaît peu à peu avec les progrès du traitement anti-ischémique médicamenteux, interventionnel et chirurgical. Il ne se rencontre guère plus que chez des malades déjà souvent revascularisés, et présentant des lésions inaccessibles à une revascularisation. L'angor d'effort *de novo*, qui n'a pas encore confirmé sa stabilité, peut être considéré comme potentiellement instable et justifier la coronarographie.

➤ Syndrome coronaire aigu sans sus-décalage du segment ST

Bien qu'encore controversée, l'attitude invasive est recommandée dans les formes à haut risque. Dans ce cas (élévation de la troponine associée à des reprises angineuses et/ou à une instabilité électrique, hémodynamique ou rythmologique), la coronarographie est préconisée dans les 24 heures afin d'objectiver des lésions relevant d'une revascularisation dont l'efficacité a été prouvée dans la majorité des essais. Pour les formes à faible risque, sans élévation de la troponine (sur deux dosages effectués à 6 heures d'intervalle) ni instabilité, la coronarographie de première intention n'est pas conseillée. Ici, la recherche d'une ischémie myocardique est recommandée avec pratique de la coronarographie selon le résultat des tests fonctionnels.

➤ Syndrome coronaire aigu avec sus-décalage du segment ST

Le pronostic de l'infarctus du myocarde aigu bénéficie d'une désobstruction coronaire immédiate. La disponibilité des plateaux techniques commande la stratégie. Schématiquement, lorsque l'accessibilité à un plateau technique est facile (< 60 minutes), la coronarographie immédiate est indiquée une vue d'un ATL de désobstruction. Dans les autres situations, après une fibrinolyse, la coronarographie est recommandée pour assurer une ATL, soit de complément soit de sauvetage après l'échec du traitement pharmacologique, dans un délai régi par les circonstances logistiques.

- Infarctus du myocarde non revascularisé

Dans les suites d'un IDM non revascularisé, l'indication de la coronarographie est formelle en présence d'une complication, d'une ischémie résiduelle révélée par les tests fonctionnels ou d'une récurrence angineuse d'effort et reste discutée quand l'évolution est simple.

- Patients asymptomatiques à haut risque cardiovasculaire

Ils ne relèvent pas d'une coronarographie. Il convient de sélectionner les sujets présentant une haute probabilité d'ischémie myocardique. Il est recommandé de rechercher par les tests fonctionnels une ischémie myocardique chez les sujets âgés de plus de 60 ans et présentant trois facteurs de risque cardiovasculaires. Un test d'effort positif pour un seuil inférieur à 75W ou une scintigraphie révélant une anomalie de perfusion supérieure à 10% de la masse myocardique conduisent à la coronarographie car, ici, le risque d'une atteinte coronaire grave est élevé.

- Autres indications

L'indication de la coronarographie dite diagnostique ou libératoire chez des patients sans ischémie myocardique préalablement documentée doit être exceptionnelle. Elle est conseillée dans le bilan d'une insuffisance cardiaque ne faisant pas sa preuve étiologique et dans le bilan d'une valvulopathie relevant d'une indication chirurgicale après 40 ans chez l'homme et 50 ans chez la femme.

1.4. Traitement

1.4.1. Traitement de l'angine de poitrine stable ⁽²⁷⁾

L'angor stable est la forme d'expression clinique la plus fréquente de la maladie coronaire. Il engendre une gêne fonctionnelle et une diminution de la qualité de vie et peut à tout moment se compliquer d'un accident aigu. La mortalité annuelle des angineux stables est de 1 à 3%. Toutefois le symptôme lui-même n'est pas un paramètre modifiant le pronostic vital. En effet, ce dernier dépend du degré de dysfonctionnement ventriculaire gauche, du nombre de troncs atteints et du potentiel évolutif de la maladie endothéliale (risque de rupture de plaques et de thrombose coronaire aiguë) ainsi que de l'atteinte athéromateuse de territoires artériels extracardiaques (troncs supra-aortiques).

Le traitement de l'AS poursuit les objectifs suivants :

- supprimer ou atténuer les symptômes ;
- réduire la charge ischémique globale donc également l'ischémie silencieuse ;
- stabiliser la dysfonction endothéliale pour prévenir les événements aigus.

Les moyens thérapeutiques sont regroupés en cinq rubriques :

- les moyens pharmacologiques ;
- la revascularisation myocardique ;
- la réadaptation fonctionnelle cardiovasculaire ;
- l'éducation thérapeutique ;
- les techniques destinées aux patients résistant aux traitements pharmacologiques et non accessibles aux techniques revascularisation.

1.4.1.1. Traitement pharmacologique de l'Angor stable

Le traitement médicamenteux de l'angor stable doit être considéré comme reposant sur deux volets à la fois différents et complémentaires. Ainsi le traitement dit préventif repose sur la gestion des facteurs de risque cardiovasculaire dans le but de réduire la vitesse de progression de la maladie voire de la faire régresser (prévention primaire et/ou secondaire). Il comprend aussi bien les antihypertenseurs (avec les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine au premier plan), les antiagrégants plaquettaires, les hypolipidémiants (au rang desquels les statines ont montré de nombreuses actions bénéfiques), les antidiabétiques, les estrogènes naturels, ainsi que les médicaments du sevrage tabagique. À côté de ce traitement préventif, le traitement curatif vise à réduire le nombre et l'intensité des épisodes ischémiques silencieux ou symptomatiques. Ce groupe de substances exerce ses effets thérapeutiques par une limitation de la souffrance ischémique des cardiomyocytes.

La base même de l'approche curative médicamenteuse repose sur la remise en adéquation des apports et des besoins en oxygène du myocarde soit en dilatant (ou en empêchant la constriction) des artères coronaires, soit en réduisant les besoins en oxygène du tissu cardiaque. Cette dernière action est obtenue soit en réduisant la charge mécanique du cœur (réduction de la fréquence cardiaque, de la précharge et/ou de la post-charge), soit en 'orientant' son métabolisme énergétique vers des filières moins consommatrices en oxygène (métabolisme glucidique), soit, finalement, en rendant la cellule plus résistante à l'ischémie (effet « préconditionnant »). Certains produits vont avoir des profils d'action mixtes. Ils vont pouvoir être utilisés comme traitement de la crise angineuse (dérivés nitrés à effet immédiat) ou comme traitement de fond (dérivés nitrés retard et tous les autres).

1.4.1.2. La revascularisation myocardique

Le pontage coronaire et l'angioplastie percutanée ont une action spectaculaire sur les symptômes angineux et l'ischémie myocardique. Le degré d'efficacité sur ces deux paramètres dépend toutefois du caractère complet ou non de la revascularisation. L'effet sur la survie à moyen et long terme des méthodes de revascularisation chez « l'angineux stable » dépend de l'anatomie coronaire et de la fonction ventriculaire gauche.

Des travaux déjà anciens ont montré une réduction de la mortalité chez les patients angineux stables pontés par rapport à ceux recevant un traitement médical. Le bénéfice est constaté chez les patients à risque élevé et à risque modéré, les paramètres majorant le niveau de risque étant une sténose du tronc gauche, une atteinte tritronculaire, notamment quand l'IVA préseptal est concernée, et une diminution de la fraction d'éjection du ventricule gauche.

Le bénéfice de la chirurgie disparaît au-delà de 10 ans, les facteurs de risque de mortalité étant l'âge au moment du pontage, le sexe féminin, l'hypertension artérielle, la gravité de l'angor, le degré d'altération de la fonction ventriculaire, le nombre de vaisseaux atteints et l'obésité.

Outre les co-pathologies, athéromateuses ou non, la dégénérescence progressive des pontages veineux est un élément qui explique la perte de bénéfice à long terme. L'utilisation désormais presque systématique des greffons mammaires sur l'artère interventriculaire antérieure de même que d'autres greffons artériels (artère mammaire interne droite, artère radiale) pourrait modifier ces données pronostiques.

L'angioplastie coronarienne a également un effet favorable rapide chez les angineux stables. Dans une méta-analyse de 6 essais randomisés comparant l'angioplastie et le traitement médical, on constate une supériorité de l'angioplastie par rapport au traitement médical sur l'angor. L'amélioration des techniques d'angioplastie, l'utilisation des stents actifs qui réduisent de façon importante le pourcentage de récurrences ischémiques et donc de pontages secondaires, l'optimisation des traitements antiplaquettaires en cours d'intervention et au long cours ainsi que la prévention secondaire notamment grâce à l'utilisation large des statines devraient permettre une amélioration des résultats.

1.4.1.3. La réadaptation fonctionnelle cardiovasculaire

L'activité physique intensive sous contrôle médical et suivant un programme adapté en fonction des données de l'épreuve d'effort permet de diminuer la gravité de l'angor et la progression des lésions coronaires.

1.4.1.4. L'éducation thérapeutique et le contrôle des facteurs de risque

Des programmes d'éducation thérapeutique souvent couplés à la réadaptation cardiovasculaire à l'effort se développent. Ils poursuivent les objectifs suivants :

- expliquer la maladie coronaire ;
- expliquer l'utilisation des traitements médicamenteux (intérêts et risques) ;
- informer sur la conduite à tenir en cas de survenue d'un événement aigu ;
- informer et motiver quant au contrôle des facteurs de risque (règles diététique, activité physique, sevrage tabagique, automesure tensionnelle, équilibre du diabète, contrôle du poids) ;

- réorganiser les conditions de vie (professionnelle, sexuelle, contrôle des situations de stress...);

Les résultats de tels programmes d'éducation thérapeutique qui concernent les patients porteurs d'une cardiopathie ischémique stable ou stabilisée mais également plus généralement tous les patients à haut risque athéromateux seront connus dans les années à venir.

1.4.2. Prise en charge de l'angor instable ⁽²⁸⁾

L'objectif premier est triple : établir la certitude diagnostique, évaluer le profil de risque des patients, reconnaître les cas difficiles.

1.4.2.1. Evaluer la probabilité diagnostique et le profil de risque

- L'examen clinique permet à lui seul d'établir une probabilité diagnostique en listant les facteurs de risque classiques : un patient de moins de 40 ans admis pour douleur thoracique qui ne fume pas et qui n'a pas d'hérédité a une probabilité de maladie coronaire <2% en recherchant un antécédent d'infarctus (interrogatoire, ECG); en recherchant l'atteinte d'un autre lit vasculaire; en recherchant la prise de thérapeutiques à visée cardiovasculaire (aspirine et bêtabloquants).
- Les marqueurs biologiques sont devenus des outils indispensables. La troponine peut être dosée en moins de 10 minutes au lit du patient. Il s'agit d'un outil de triage presque infaillible pour affirmer la nature ischémique d'une douleur

thoracique avec une valeur prédictive négative de 97% et d'un facteur prédictif indépendant de la morbi-mortalité coronaire.

- Ces deux étapes se résument dans un score de risque (score TIMI : *Thrombolysis in Myocardial Infarction*) qui permet d'évaluer la probabilité diagnostique et la morbi-mortalité à 1 mois.

Tableau 1 : Le score de risque TIMI pour l'angor instable ou l'IDM sans sus-décalage de ST ¹³.

<i>Items</i>	<i>Points</i>	<i>Score TIMI</i>	<i>Risque d'événement coronaire</i>
1. Age \geq 65ans	1	0 à 1	4,7%
2. \geq 3 facteurs de risque de maladie coronaire	1	2	8,3%
3. Maladie coronaire connue (sténose \geq 50%)	1	3	13,2%
4. Prise d'aspirine au cours des 7 derniers jours	1	4	19,9%
5. Angor sévère (par ex : \geq 2 épisodes angineux \leq 24h)	1	5	26,2%
6. Modification du segment ST \geq 0,5mm 7. Elévation des marqueurs biologiques myocardiques	1	6 à 7	40,9%

Les facteurs de risque comprennent : hypertension artérielle, diabète, hypercholestérolémie, antécédents familiaux de maladie coronaire, tabagisme. Le score supérieur à 3 est appelé à bénéficier d'une angioplastie précoce. Le risque évalué sur un critère combiné comprenant les taux de mortalité totale, d'IDM non fatal et d'ischémie sévère récidivante imposant une revascularisation en urgence, au cours des 14 premiers jours.

- La fonction ventriculaire gauche et la fonction rénale sont des intégrateurs du risque d'événements ischémiques graves (décès ou infarctus) qui doivent être impérativement évalués par le stade Killip et le calcul de la clairance de la créatinine. L'insuffisance cardiaque (Killip \geq 2) et l'insuffisance rénale

¹³ Antman et al JAMA 2000; 284: 835-842

(clairance de la créatinine <30 ml/min) multiplient par quatre la morbi-mortalité coronaire à un mois.

Les stades Killip :

- I : auscultation pulmonaire normale
- II : crépitants à mi-champ ou galop
- III : crépitants dans tout le champ pulmonaire
- IV : choc cardiogénique

➤ Enfin l'évaluation du risque hémorragique est capitale, car les antithrombotiques constituent la pierre angulaire de la prise en charge de l'angor instable. Ce sont les patients qui ont le risque d'événements ischémiques graves le plus élevé (environ 15 à 20% à 1 mois), mais également le risque hémorragique le plus élevé.

➤ Savoir reconnaître les cas difficiles : il s'agit de patients à haut risque et de présentation atypique, sujets âgés, patients diabétiques, contexte péri-opératoire. Chez le sujet âgé, l'angor est rarement typique et se traduit volontiers par la dyspnée ou le bas débit cérébral à l'origine de chutes traumatisantes et d'un égarement du diagnostic. L'angor instable émerge souvent à l'occasion d'une maladie intercurrente qu'il faut identifier à tout prix : état fébrile, anémie etc. Chez ces patients, l'altération permanente ou transitoire des fonctions vitales (foie, rein, cerveau) en font des patients à haut risque à la fois ischémique et hémorragique.

1.4.2.2. Prévenir l'occlusion coronaire complète

Il s'agit de réduire l'évolution vers la thrombose coronaire complète et donc l'évolution vers l'infarctus du myocarde avec sus-décalage de ST.

➤ L'approche classique

Elle se base sur les essais cliniques randomisés de la fin des années 90 qui démontrent la nécessité d'une période de stabilisation médicale basée sur l'association aspirine/héparine/bêtabloquants.

- L'héparine non fractionnée (HNF) réduit de plus de 80% le risque d'évolution de l'angor instable vers l'infarctus du myocarde et diminue par trois l'incidence des angors instables réfractaires. De façon intéressante, les récurrences d'IDM et les réactivations de l'AI après l'arrêt de ce traitement ont permis de démontrer l'intérêt de combiner l'héparine à l'aspirine à la phase aiguë de l'AI, l'HNF pouvant être arrêtée après 4 à 6 jours de traitement et l'aspirine devant être poursuivie au long cours dans le cadre de la prévention secondaire.
- Les bêtabloquants réduisent la morbi-mortalité en prévenant les troubles du rythme ventriculaires graves et la rupture myocardique. La thrombolyse est inefficace et délétère dans l'angor instable. Les inhibiteurs calciques n'ont pas de bénéfice démontré en dehors de l'isoptine dans le post-infarctus.

➤ L'approche moderne

De la meilleure compréhension de la physiopathologie de l'angor instable et de la thrombogénèse sont nés le concept et le développement de la polythérapie antithrombotique qui ont permis notamment l'essor des stratégies dites de revascularisation précoce par angioplastie. L'objectif est d'associer les différentes classes d'antithrombotiques dans le but de bloquer chacune des étapes de la

thrombogénèse incluant l'activation plaquettaire, l'agrégation plaquettaire, la génération de thrombine, l'effet de la thrombine.

- Associer aspirine et clopidogrel en présence d'un anticoagulant (trithérapie antithrombotique).
- L'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) apparaît comme étant un meilleur choix que l'héparine classique non fractionnée en raison de la meilleure prédictibilité de la relation dose-réponse, de la moindre incidence de l'activation plaquettaire et d'une meilleure tolérance.
- on y associe un inhibiteur de la GP IIb/IIIa lorsqu'on envisage :
 - Une coronarographie dans le but de réaliser une angioplastie ou
 - En cas d'ischémie réfractaire ou d'une élévation de la troponine ou d'autres facteurs de gravité en l'absence de stratégie invasive.

➤ L'apport de l'angioplastie à la phase aiguë de l'angor instable

Elle réduit de 20 à 30% la morbi-mortalité coronaire. Ce bénéfice est d'autant plus important que le profil de risque des patients est élevé et que l'on associe au geste d'angioplastie, un inhibiteur de la GP IIb/IIIa pour en limiter les complications aiguës précoces.

Le développement d'essais randomisés de qualité et l'évaluation de nombreuses thérapeutiques antithrombotiques ont permis l'essor de la revascularisation par angioplastie qui concerne maintenant environ 25 à 30% des patients admis pour angor

instable. Trois enjeux importants permettront l'amélioration de la prise en charge de nos patients.

Il s'agit premièrement d'évaluer ces stratégies agressives chez les exclus des essais randomisés. Il s'agit de patients ayant une insuffisance rénale sévère, une insuffisance cardiaque, un âge ≥ 65 ans (tableau 1), un antécédent hémorragique. Ils représentent au moins 40% des patients tout venant et ont une morbi-mortalité multipliée par 4. Ils tirent donc *a priori* un bénéfice plus grand de ce type de prise en charge. L'évaluation de la tolérance (risque hémorragique) reste la pierre d'achoppement.

Développer et évaluer une prise en charge expéditive de l'angor instable avec une revascularisation précoce comme dans l'infarctus avec sus-décalage de ST. Ce type d'approche, outre la réduction du temps d'hospitalisation et de la durée des traitements antithrombotiques agressifs, devrait permettre de limiter la morbi-mortalité chez les patients les plus à risque : ceux avec angor subinquant, dysfonction ventriculaire gauche clinique ou troubles du rythme ventriculaire graves.

Enfin, le développement d'outils biologiques de surveillance afin d'adapter la posologie des traitements antithrombotiques.

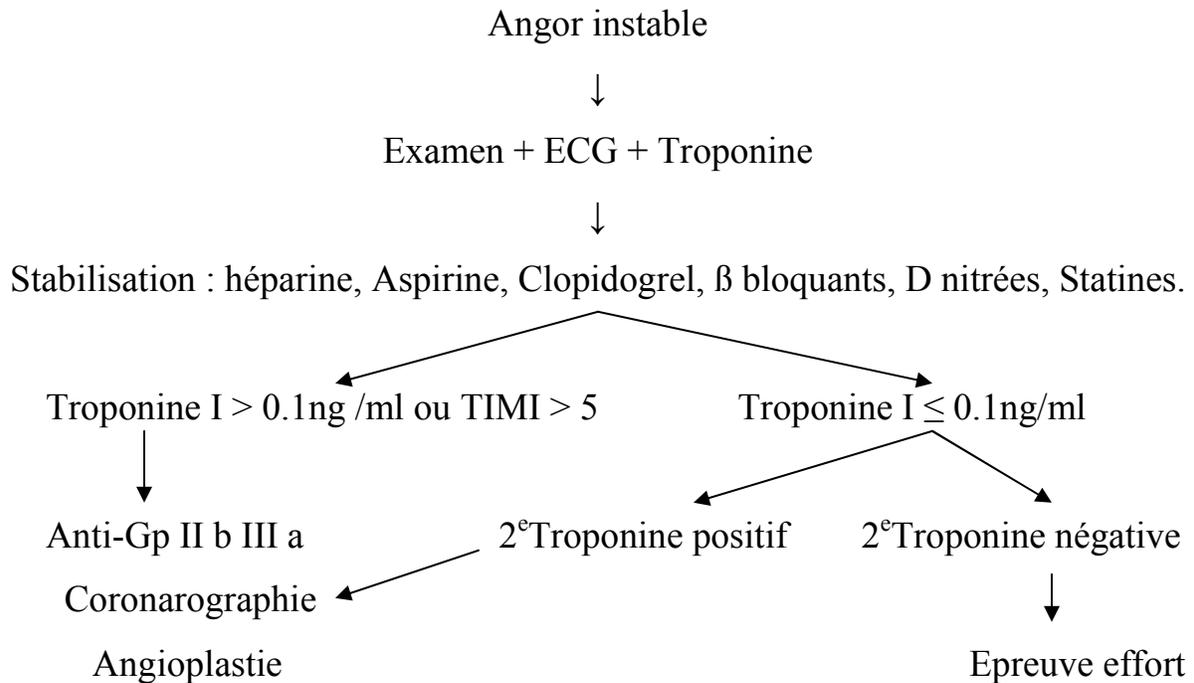


Schéma 1 : Prise en charge de l'angor instable

1.4.3. Prise en charge de l'infarctus du myocarde ⁽²⁸⁾

Plus on agit tôt, plus on sauve de myocarde et plus les chances de survie du patient sont grandes. Il faut agir extrêmement tôt, car désobstruer l'artère augmente la survie. Pour désobstruer l'artère, on utilise soit la thrombolyse, soit l'angioplastie. La thrombolyse consiste à désobstruer chimiquement le vaisseau, en enlevant le caillot, mais sans enlever la plaque. L'angioplastie consiste à enlever à la fois la plaque et le caillot. Malheureusement, l'angioplastie n'est accessible que dans des centres spécialisés, alors que la thrombolyse peut être faite au domicile du patient. Plus le traitement est mis en route tôt, plus le nombre de vies sauvées est important. Si l'on parvient à thrombolyser les patients dans les trois premières heures d'un infarctus, on peut sauver 80 vies pour 1 000 patients traités. Si l'on dépasse les six heures, le bénéfice du traitement est considérablement moindre. Il est donc extrêmement

important d'agir tôt. Il en va de même pour l'angioplastie : plus elle est effectuée tôt, plus on sauve de muscle et plus on sauve de vies.

Dans la réalité, sur 100 patients qui font un infarctus, 50 bénéficient d'une thrombolyse, 10 bénéficient d'une angioplastie, dans la mesure où cette technique est accessible, et 40 à 50 ne bénéficient d'aucun traitement. 40 % des patients ne bénéficient ainsi d'aucun traitement et subissent les complications de l'infarctus que sont l'insuffisance cardiaque et le décès. C'est l'un des grands échecs de ces dix dernières années. Nous avons fait énormément de progrès au niveau de la science, en matière de techniques de reperfusion. L'angioplastie a fait des progrès considérables, mais au niveau logistique, les résultats sont mauvais. La médecine n'a pas réussi à aller au-devant des patients. Seulement 40% des patients sont revascularisés, et ce taux est stable depuis 10 ans. C'est un véritable enjeu pour nous pour les années à venir.

Que faire une fois l'accident survenu ? Il faut avant tout corriger les facteurs de risque et notamment éviter que les événements coronariens aigus surviennent à nouveau. Corriger les facteurs de risque consiste à demander au patient d'arrêter de fumer et de maigrir si possible, pour corriger un diabète ou une hypertension artérielle. Puis on utilisera divers types de médicaments :

1.4.3.1. Les statines

Ce sont des agents hypocholestérolémiants. Actuellement, six ou sept molécules sont disponibles sur le marché. L'ensemble des études menées en prévention primaire, c'est-à-dire chez des sujets n'ayant jamais fait d'accident cardiaque, comme en prévention secondaire, c'est-à-dire chez des sujets qui ont été victimes d'un accident,

montrent une réduction de la morbi-mortalité (décès/infarctus) de 30%. De plus, on a constaté que le bénéfice de ces drogues n'était pas complètement lié à la réduction du cholestérol. Elles ont un effet propre sur la paroi du vaisseau. Ces médicaments sont relativement bien tolérés et leur coût correspond à peu près à la consommation d'un paquet de cigarettes par jour.

1.4.3.2. Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion

Ils ont été développés initialement pour réduire la tension artérielle. On s'est aperçu que, donnés après l'infarctus, ils permettaient de réduire la mortalité de 20 à 30%, ou de réduire les complications de l'infarctus, notamment l'insuffisance cardiaque, en agissant sur la cicatrisation de l'infarctus.

1.4.3.3. L'aspirine

L'aspirine est utilisée au long cours pour éviter la récurrence de la formation de caillots. Elle évite notamment la mort subite et la récurrence d'infarctus au prix de complications hémorragiques relativement modérées. Elle réduit de 30% les risques de décès et d'infarctus. Il existe une relation directe entre le bénéfice du médicament et le risque du patient. Les patients en angor instable sont les plus à risque. C'est pour cela qu'ils ont le bénéfice le plus important en termes de réduction de la morbi-mortalité. Dès que le risque absolu d'événement coronarien dépasse le seuil de 4%, le bénéfice du traitement par aspirine augmente et le rapport bénéfice/risque est alors en faveur du traitement.

1.4.3.4. Les bêtabloquants

Les bêtabloquants, utilisés durant la phase aiguë de l'infarctus, mais aussi à distance, réduisent de façon considérable les troubles du rythme ventriculaire et ainsi la mort subite, mais aussi le risque de rupture cardiaque sur un cœur fragilisé par un infarctus.

L'ensemble de ces quatre médicaments devrait systématiquement faire partie de l'ordonnance des patients, lorsque ceux-ci ont subi un accident coronarien aigu.

1.4.4. Chirurgie coronaire ⁽²⁹⁾

Le principe de la chirurgie coronaire consiste, dans la quasi-totalité des cas, à contourner la zone de l'obstruction et à revasculariser le lit d'aval de l'artère. C'est le pontage coronarien. Exceptionnellement, la chirurgie s'attaque à la lésion obstructive elle-même en réalisant des pièces d'élargissement, une endartériectomie et une résection de l'obstruction avec rétablissement de la continuité.

La réalisation d'un pontage nécessite des conduits pour acheminer le sang. Les tubes synthétiques, les conduits biologiques d'origine animale et les conduits d'origine humaine homologues hors le malade donnent constamment de mauvais résultats et ne doivent en aucun cas être utilisés. Le matériel de pontage provient donc de l'opéré lui-même. On peut utiliser les conduits veineux ou les conduits artériels.

La supériorité des conduits artériels sur le greffon saphène n'est plus à démontrer, ce qui a rendu légitime l'utilisation des deux artères mammaires internes. L'artère mammaire interne gauche est utilisée en greffon pédiculé destinée à revasculariser l'artère diagonale et l'artère interventriculaire antérieure. L'artère

mammaire interne droite est utilisée en greffon pédiculé et revascularise soit le territoire de l'artère coronaire droite, soit l'artère latérale, ou en greffon libre implanté en Y sur le greffon mammaire gauche à destinée de l'artère interventriculaire antérieure et, dans ce cas, peut revasculariser la totalité de la face postéro-latérale du ventricule gauche. Ce schéma opératoire a diminué l'utilisation d'autres greffons artériels (artères radiale, gastro-épiplœique, épigastrique, etc.) et veineux.

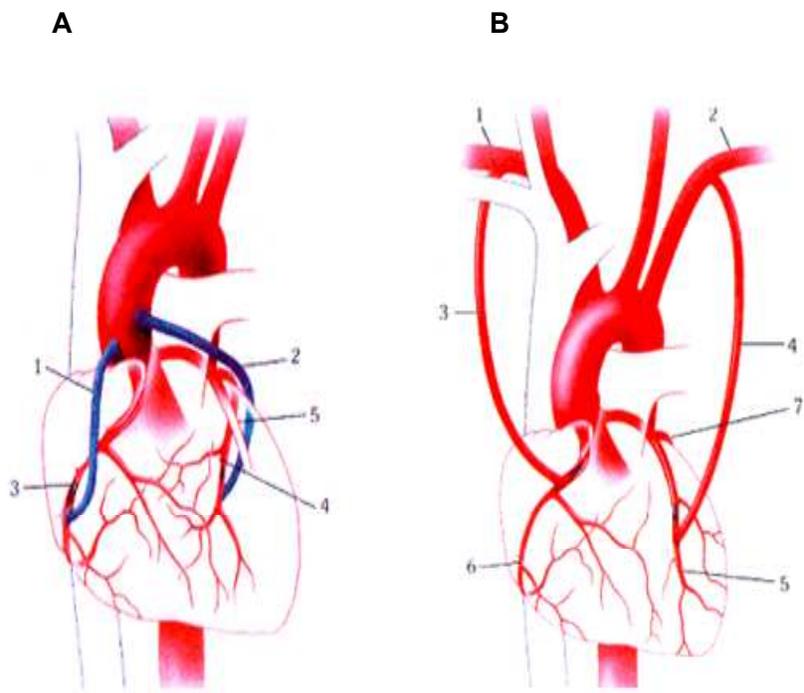


Figure 17: Exemples de pontages coronariens ¹⁴

¹⁴ <http://www.prevention.ch/lepontagecoronaire.htm>

A: Sténoses de l'artère circonflexe et de l'artère coronaire droite, dans ce cas, le double pontage veineux est réalisé grâce à la greffe de deux segments veineux prélevés aux membres inférieurs.

1. Pontage veineux coronarien droit
2. Pontage veineux coronarien circonflexe
3. Artère coronaire droite
4. Artère coronaire circonflexe
5. Artère interventriculaire antérieure

B: Sténoses de l'artère inter ventriculaire antérieure et de l'artère coronaire droite. Double déviation mammaire respectivement gauche et droite.

1. Artère sous-clavière droite
2. Artère sous-clavière gauche
3. Déviation artère mammaire interne droite
4. Déviation artère mammaire interne gauche
5. Artère interventriculaire antérieure
6. Artère coronaire droite
7. Artère circonflexe

La totalité des artères du cœur peut être revascularisée. La probabilité de maintien de la perméabilité à distance dépend du greffon utilisé mais aussi de la qualité du lit d'aval. Ainsi un greffon mammaire interne gauche pédiculé, implanté sur une "belle" artère interventriculaire antérieure, a plus de 95% de taux de perméabilité à 10 ans.

L'intervention est réalisée habituellement par une sternotomie médiane verticale. Des cas particuliers peuvent nécessiter une voie d'abord différente. L'anastomose sur les artères coronaires est pratiquée classiquement sous circulation extracorporelle, arrêt cardiaque, cardioplégie et artère coronaire exsangue. Les techniques à cœur battant, sans recours à la circulation extracorporelle, sont proposées, permettant la revascularisation de la quasi-totalité des artères du cœur au prix de quelques imperfections anastomotiques. L'utilisation justifiée du cœur battant est la revascularisation de l'artère interventriculaire antérieure, de l'artère coronaire droite et/ou d'une artère circonflexe, surtout en cas de très mauvaise fonction ventriculaire gauche, et/ou chez les sujets âgés ≥ 65 ans (tableau 1 : Le score TIMI) et ceux qui ont une aorte ascendante calcifiée ou athéromateuse.

La réintervention pour la revascularisation chirurgicale des coronaires après pontage coronarien est possible. Ceci est dû à la dégradation des conduits veineux, à la progression des lésions coronariennes ou les deux associées. Grâce à la moindre utilisation des greffons veineux et l'implantation des greffons artériels à distance des lésions, le taux de réintervention est devenu très faible.

La mortalité après chirurgies coronaires dépend de l'état du cœur et du terrain. Dans les cas usuels, cette mortalité est de 1% pour les bons cas (âge inférieur ou égal à 75 ans, ventricule gauche peu altéré, pas de tare associée) à 2,5% dans les séries tout-venant.

La morbidité est celle de toute chirurgie cardiaque. Si le prélèvement des deux artères mammaires chez les diabétiques avait exposé à un taux relativement élevé d'ennuis pariétaux, des modifications dans la technique du prélèvement ont réduit à moins de 3% ces risques pariétaux, même dans ce groupe de diabétiques à risque.

Le maintien de la perméabilité à distance (10 ans) avec le greffon artériel va de 85% pour un greffon libre sur une petite artère à plus de 95% pour un greffon artériel pédiculé sur une 'belle artère', en particulier l'interventriculaire antérieure.

La chirurgie coronaire est donc indiquée pour augmenter l'espérance de vie chez les patients graves, ceux qui ont une sténose du tronc surtout distale, des lésions tritronculaires et ceux qui ont une mauvaise fonction ventriculaire quand les conditions de réalisation d'autres types de revascularisation ne sont pas optimales (c'est le cas des lésions ostiales, des lésions de bifurcations, d'obstructions chroniques, d'artères fortement calcifiée, également le cas particulier des

diabétiques), et chez les patients symptomatiques résistant au traitement médical et/ou interventionnel.

2. L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE ^(25, 30, 31)

On définit actuellement sous le vocable de cardiologie interventionnelle l'ensemble des procédures diagnostiques et thérapeutiques réalisées après ponction vasculaire percutanée fémorale ou radiale puis navigation endoluminale de cathéters ou micro-outils. Ce caractère invasif induit une agression vasculaire minimale : le risque est très réduit depuis quelques années grâce aux progrès techniques et à l'augmentation de l'expérience des opérateurs. Toutes ces procédures exigent une imagerie anatomique de haute résolution et acquise en temps réel : c'est l'angiographie numérique par rayons X. Depuis quelques années, l'échographie endovasculaire et les guides de pression ont enrichi cette imagerie artérielle.

La cardiologie interventionnelle thérapeutique englobe :

- l'angioplastie coronarienne par ballonnet ;
- les endoprothèses coronaires, pharmaco-actives ou non ;
- les systèmes de thrombo-aspiration ;
- les systèmes de protection distale contre les embolies thrombotiques ;
- l'athérectomie rotationnelle.

2.1. Aspects spécifiques de la cardiologie interventionnelle

2.1.1. Acteurs

2.1.1.1. Le cardiologue interventionnel

Le principal acteur de la cardiologie interventionnelle est le Cardiologue Interventionnel. C'est un cardiologue qui s'est spécialisé dans le cathétérisme et qui est utilisateur de la radiologie. Il arrive qu'il soit également radiologue ou qu'il soit assisté d'un radiologue. Les techniques interventionnelles demandent une parfaite maîtrise des gestes et une excellente connaissance de l'appareil cardiovasculaire. Les procédures de cardiologie interventionnelle associées à des complications sont, en général, en nombre inversement proportionnel au volume d'actes réalisés au sein de l'institution et par l'opérateur.

La sécurité et la fiabilité de l'examen semblent en grande partie liées aux indicateurs d'activité tant quantitatifs que qualitatifs du centre de coronarographie et des praticiens qui y exercent. Les recommandations françaises de la Société Française de Cardiologie et, à titre comparatif, celles de l'American College of Cardiology sont données dans le tableau 2. La formation française est plus courte mais plus dense et plus exigeante que la formation nord-américaine, notamment sur les critères quantitatifs d'actes diagnostiques. Dispensée sur deux ans à des praticiens ayant déjà validé leur spécialité des maladies du cœur et des vaisseaux, la formation française combine les cours théoriques à l'activité technique régulière en salle de cathétérisme ainsi qu'à la prise en charge clinique des patients incluant la participation aux discussions des indications thérapeutiques. Les recommandations nord-américaines

introduisent une évaluation qualitative des procédures effectuées qui doivent satisfaire aux seuils de mortalité et d'indication des pontages aorto-coronaires en urgence.

Tableau 2: Recommandations de la SFC et de l'ACC/AHA pour la formation des cardiologues interventionnels ¹⁵

	<i>Durée</i>	<i>Coro (en 1^o)</i>	<i>ATC (en 1^o)</i>	<i>Mortalité</i>	<i>PAC urgence</i>
ACC/AHA	4 ans	300 (200)	250	<0,9%	<0,3%
SFC	2 ans	500 (300)	250 (150)		

Pour être nommé maître de stage, le cardiologue interventionnel devra enrichir son expérience et parfaire sa technique du traitement des lésions complexes pendant une période supplémentaire de deux ans, et avoir réalisé au moins 500 angioplasties.

2.1.1.2. *Seuils de volume d'activité (par centre, par opérateur)*

Les analyses de stratification du risque de complications de l'angioplastie révèlent une relation avec le volume d'activité du centre et avec celui des opérateurs. Les recommandations de la Société française de cardiologie précisent les seuils d'activité par centre et par opérateur, indicateurs quantitatifs indirects de la sécurité de l'acte.

Tableau 3 : Seuils d'activité recommandés par la Société française de cardiologie ¹⁵

	<i>Seuils d'activité SFC</i>
Par centre	≥ 400 angioplasties/an
Par opérateur	≥ 125 angioplasties/an

Pour les centres effectuant entre 250 et 400 angioplasties par an, les recommandations françaises précisent que l'activité peut être maintenue si la

¹⁵ a. Françoise Philippe. *Coronarographie et angioplastie coronarienne*. Masson 2002 : 3-103.

b. Sidney C. Smith et al. *ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention)*. 2005 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc.

compétence des médecins qui y travaillent est reconnue et leur niveau individuel d'activité conforme au seuil des 125 procédures annuelles. Il est précisé que le centre doit néanmoins privilégier un fonctionnement en réseau avec des angioplasticiens expérimentés.

Pour les centres effectuant moins de 250 angioplasties par an, les recommandations considèrent cette activité comme insuffisante, ne permettant pas de garantir la sécurité des patients. La poursuite de l'activité ne peut pas être recommandée.

Les dernières recommandations nord-américaine publiées en 2001 indiquent le même seuil par centre mais tolèrent une moindre activité par opérateur (75 angioplasties/an), considérant que le facteur « centre » l'emporte sur le facteur « opérateur ». Toutefois, la conclusion prudente indique que le plus sûr est une angioplastie réalisée par un opérateur à forte activité (150 à 200 angioplasties/an) dans un centre à forte activité (>400/an), et le comité ne peut pas recommander une angioplastie par un opérateur réalisant moins de 75 actes par an et travaillant dans un centre effectuant moins de 200 procédures par an.

À titre indicatif, parmi les 164 centres de cathétérisme interventionnel français, 75% réalisent plus de 200 angioplasties par an, 48% plus de 400 angioplasties par an et 30% plus de 600 angioplasties par an. Tels que, le Centre Hémodynamique et Vasculaire Interventionnel du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes est l'un des principaux centres en France réalisant 1 214 procédures d'angioplastie coronarienne par an dont le traitement de 350 infarctus aigus du myocarde en 2009 ¹⁶.

¹⁶ <http://www.chu-nantes.fr/centre-hemodynamique-et-vasculaire-interventionnel-1792.kjsp>

2.1.1.3. Le personnel dans la salle d'angiographie

L'expérience et la cohésion des membres médicaux et paramédicaux de l'équipe sont indispensables à une « bonne pratique » dans un centre de coronarographie, notamment pour faire face aux situations critiques qui peuvent être rencontrées. En principe quatre personnes au moins doivent être présentes :

- Personnel médical : un cardiologue interventionnel, et un anesthésiste-réanimateur présent sur place.
- Personnel paramédical : un(e) infirmier(e) présent(e) en salle, et un technicien d'imagerie (manipulateur d'électroradiologie) chargé de recueillir les informations et de les traiter.

2.1.2. La salle d'angiographie

Le centre de coronarographie doit être situé dans une structure hospitalière comprenant une unité de soins intensifs de cardiologie en mesure de prendre en charge les urgences coronaires et les complications de coronarographie. Un médecin anesthésiste-réanimateur ou cardiologue réanimateur doit être présent dans l'établissement. Les éventuelles complications vasculaires doivent pouvoir être traitées localement par un chirurgien vasculaire. L'établissement doit disposer d'un laboratoire de biologie. Le centre est dirigé par un médecin cardiologue.

Dans le cas de la cardiologie, une salle doit être équipée de la façon suivante :

- Imagerie de bonne qualité : grossissements adaptés à la zone d'intérêt, arceau monoplan (dans 95% des salles) orientable et table mobile de façon à pouvoir observer les artères coronaires sous toutes les incidences nécessaires.

- Stockage de l'information numérisée : monitoring continu de l'ECG et des pressions.
- Equipement nécessaire à la réanimation: matériel d'intubation prêt à l'emploi et table d'anesthésie équipée, défibrillateur prêt à l'usage.

Les problèmes d'hygiène en radiologie interventionnelle commencent à être pris sérieusement en compte, mais de manière inégale selon les structures. Encore trop souvent, la salle n'est qu'une salle de radiologie aménagée pour améliorer l'asepsie mais n'est pas conçue comme une véritable salle d'intervention invasive.

2.1.3. Équipement radiologique

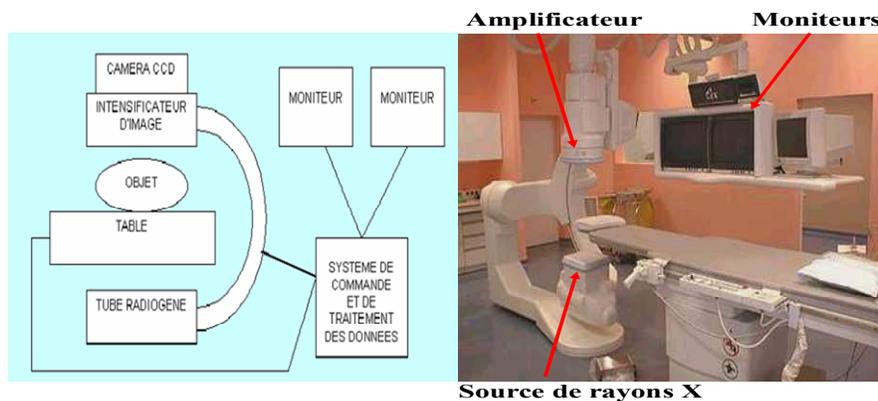


Figure 18: Système d'angiographie numérisée ¹⁷

L'angiographie numérisée s'est véritablement développée au cours des années 1990 et avec l'introduction des capteurs plan en 2003, l'imagerie coronaire est devenue une imagerie dynamique de très bonne résolution (180 microns). L'image numérique est une matrice de 1024x1024 pixels ou points de l'image. Le pixel (*picture element*) peut prendre 64 000 valeurs de niveaux de gris. Ces images sont acquises à la cadence de 15 à 30 images par seconde et sont mémorisées sans perte d'information sur divers

¹⁷ http://www.utc.fr/~farges/dess_tbh/01-02/Projets/TCV/TCV.htm

supports d'archivage numérique. Une multitude de traitements numériques est disponible.

2.1.3.1. La source de rayons X

Les générateurs utilisés sont de l'ordre de 100 à 150 kV avec régulation du débit de dose. L'équipement fonctionne en deux modes :

- radioscopie pour contrôler la progression des guides et des cathéters dans le réseau vasculaire et suivre l'intervention ;
- angiographie pour réaliser des images diagnostiques et contrôler les résultats de l'intervention.

En mode radioscopique, plutôt que d'avoir un débit de rayons X continu, les tubes génèrent un débit pulsé. Cela permet de réduire la dose administrée au patient et aux opérateurs tout en conservant une imagerie dynamique. Les fréquences s'échelonnent entre 3 et 30 pulsations par seconde.

Le tube a plusieurs foyers de petites dimensions (0,3 à 1 mm).

Pour le management de la dose de rayons X, il y a un système de filtration du faisceau pour le rayonnement mou. D'autre part, certains appareils disposent d'un système de commutation de grille asservi aux pulsations de la radioscopie qui élimine le rayonnement mou présent à chaque montée et descente de la pulsation de rayons X. Enfin, il peut y avoir des volets de protection sur le plan de table ou sur la suspension plafonnière (en cas d'arceau plafonnier) pour protéger l'intervenant. Les collimateurs permettent d'obtenir différents niveaux de collimation.

2.1.3.2. La table et l'arceau

La table est bien sûr radio-transparente pour pouvoir effectuer un angiogramme de n'importe quelle partie du corps. Elle est parfois à plateau flottant et a une charge limite.

L'arceau, qui porte le tube radiogène et l'intensificateur d'image associé à la caméra de part et d'autre du patient et de la table, doit répondre à plusieurs impératifs de mobilité et de sécurité. D'abord, il doit permettre d'obtenir toutes les incidences pouvant être exigées du praticien. Pour cela, il s'oriente dans toutes les directions. L'angle de rotation détermine le mouvement autour de l'axe longitudinal du patient. Cet angle est de l'ordre de +/- 135°. En imagerie interventionnelle, la vitesse de l'arceau et sa stabilité sont extrêmement importants pour que l'utilisateur puisse optimiser son outil de travail. Les vitesses de rotation doivent être élevées pour pouvoir faire plusieurs incidences pendant la même systole, en particulier lorsque la fonctionnalité de reconstruction 3D est utilisée. Les vitesses de rotation sont de l'ordre de 15 à 30°/sec.

2.1.3.3. L'intensificateur d'images

Le diamètre d'entrée est caractéristique de l'application. En cardiologie, les intensificateurs d'images ont des diamètres de 30 à 33 cm. Pour la radiologie interventionnelle, ils ont des diamètres supérieurs, de 38 à 40 cm car ils doivent permettre d'explorer des volumes plus importants, en particulier lors de l'angiographie simultanée des membres inférieurs en une seule injection de produit de contraste. Ils offrent bien sûr des possibilités de zoom.

2.1.3.4. La caméra vidéo

En attendant l'éventuelle arrivée des détecteurs plans pour les applications interventionnelles, les caméra vidéo sont des caméras CCD (*charge coupled device*).

2.1.3.5. Les moniteurs de visualisation

Au minimum, il y a deux moniteurs en salle qui sont généralement fixés à un support plafonnier. Il est ainsi possible d'afficher côte à côte les images dynamiques de radioscopie et les images statiques de référence ou des images obtenues par échographie intravasculaire. Pour la cardiologie, il y a souvent un troisième moniteur pour l'affichage de l'ECG. Outre des images, d'autres informations peuvent être affichées comme les angulations, les incidences, les temps d'exposition, etc.

2.1.3.6. Le système de commande et de traitement des images

Le système de commande offre des profils utilisateurs préprogrammés (cardiologie, artériographie) et modifiables en fonction des spécialités. Ainsi, les principales incidences utilisées sont disponibles avec un minimum de manipulation des commandes.

Une partie de ces commandes est accessible, en plus du pupitre général, au niveau de la table pour que le cathétériseur obtienne lui-même rapidement les images souhaitées.

L'acquisition d'image est faite image par image en série avec des fréquences de 0,5 jusqu'à 60 images par seconde. Les fréquences élevées (de 12,5 à 30 i/s) sont

évidemment utilisées en cardiologie mais avec des matrices plus petites (512x512 pixels) alors que pour les fréquences inférieures à 30 images par seconde, la matrice est de 1024x1024. Les fréquences de 60 i/s sont utilisées en cardiologie pédiatrique.

Au niveau du traitement des données, la soustraction digitale des images en temps réel est quasi systématique. Elle permet, sur certains systèmes, de pouvoir réaliser une exploration en temps réel des membres inférieurs avec une seule injection de produit de contraste. Pour cela, après un premier masque acquis sans injection, une seconde séquence est réalisée où les mouvements de la table et éventuellement de l'arceau sont synchronisés avec l'injection du bolus d'agent de contraste. Le flux de diffusion du produit est suivi par l'angiographie et le système affiche l'image soustraite en temps réel.

Certains constructeurs proposent une mémorisation des séquences de radioscopie dynamique (par exemple, 10 secondes de scopie à une fréquence de 30 images par seconde).

Le traitement des données permet, outre le traitement d'images pour diminuer le bruit et élever le contraste, d'avoir une analyse vasculaire avec quantification des lésions : ainsi le système offre une calibration du diamètre de référence, des mesures de longueur et d'angle, une reconnaissance automatique des contours, etc.

On peut aussi avoir la radioscopie synchronisée avec l'ECG (en cardiologie) : cela permet d'obtenir un affichage stable du cathéter et d'utiliser des fréquences de pulsation de rayons X plus basses et donc une dose plus faible. La documentation et l'archivage sont aujourd'hui toujours proposés en format DICOM.

2.1.4. Le matériel d'angioplastie

2.1.4.1. Introducteur

L'introducteur artériel est appelé aussi désilet, il sert à préparer l'abord artériel pour faciliter le passage des guides et cathéters. La taille du désilet est fonction du geste (angiographie ou angioplastie).

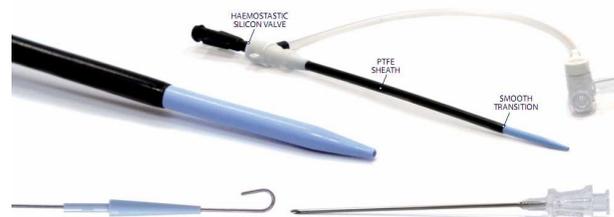


Figure 19: l'introducteur artériel ¹⁸

2.1.4.2. Cathéters (ou sondes)

Les cathéters sont des tubes souples très fins coulissant sur des guides métalliques pendant les phases d'approche, puis permettant le passage de produits et le maniement d'outils ou de matériaux implantables au cours de la phase d'intervention. Ce sont des matériels à usage unique. Leurs dimensions, tant en longueur qu'en diamètre, sont variables selon l'organe-cible à atteindre. Ils possèdent des graduations pour pouvoir estimer la longueur de la partie située en intravasculaire et, à leur extrémité, des marques radio-opaques pour les localiser angiographiquement. Les diamètres sont exprimés en French : 1 French = 1/3 mm. Par exemple, un cathéter de 9 French a un diamètre extérieur de 3 mm.

¹⁸ http://www.fbmedical.fr/Vasculaire/pdf/IsoMed_IntroArterial.pdf

Les cathéters guides seront décrits par deux caractéristiques principales, indépendantes de la marque choisie :

➤ Diamètre du cathéter guide

La plupart des angioplasties peuvent désormais être réalisées avec des cathéters de 6F de nouvelle génération. La réduction de l'épaisseur de la paroi du cathéter offrant une lumière interne suffisamment large d'une part, et l'amélioration du profil des ballons et stents sertis d'autre part, permettent d'utiliser des techniques telles que le *kissing balloon*, le *direct stenting* avec stent de 3,5 mm de diamètre et le *cutting balloon*.

Le développement de cathéter guide en 5F répond au souci de diminuer le risque de complications vasculaires par une réduction de la taille de la ponction artérielle. La plus faible lumière interne plus petite interdit toutefois l'utilisation des techniques d'athérectomie et peut gêner la qualité des injections-tests en présence du matériel d'angioplastie dans le cathéter guide. Ce choix sera évité pour le traitement de lésions complexes en particulier pour l'angioplastie de bifurcations nécessitant un *kissing balloon*. À l'inverse, ce matériel est adapté à l'approche radiale chez des femmes de faible gabarit dont l'artère radiale sera plus volontiers de petit diamètre, le cathéter 5F pouvant être mieux toléré que le 6F avec un moindre risque de spasme.

Les cathéters de plus gros diamètre (7F ou 8F) sont actuellement beaucoup moins utilisés. Leurs principales indications sont inhérentes au choix d'une technique avec matériel de plus gros diamètre telle que l'athérectomie rotative ou directionnelle, l'implantation de stents bifurqués, voire du laser.

- La forme du cathéter guide : On retrouve les principales formes communes avec les cathéters diagnostiques :
 - Judkins gauche (JL en 3.5, 4, 5 et 6) et droite (JR en 4, 5 et 6) ;
 - Amplatz gauche (AL 1, 2 et 3) et droite (AR en 1 et 2) ;
 - *Pigtail* pour la ventriculographie.

Un appui optimal est souvent requis pour le franchissement de lésions complexes longues et/ou sinueuses et/ou occlusives. Cet impératif a conduit au développement de nouvelles formes de sondes principalement pour la coronaire gauche. C'est le cas des ExtraBackUp (XB en 3.5 et 4) très utilisées pour l'angioplastie des lésions complexes de l'IVA. Des modèles spéciaux ont été développés pour les greffons veineux saphènes gauche (LCB : Left coronary Bypass) et droit (RCB : Right Coronary Bypass) et pour la mammaire interne (IM : Interne Mammary). L'approche radiale peut bénéficier de cathéters spécifiques développés par Jean Fajadet pour la coronaire droite (JFR) et la coronaire gauche (JFL).

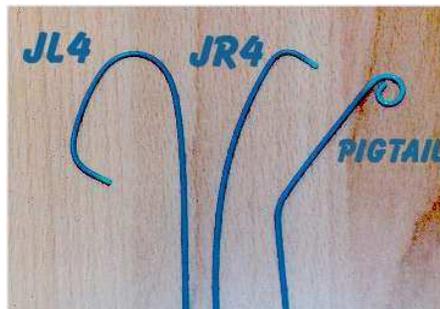


Figure 20: Sondes nécessaires au cathétérisme des artères coronaires ¹⁹

2.1.4.3. Guides

Le guide, comme son nom l'indique, sert à faciliter le cheminement et l'avancée des cathéters dans le réseau artériel jusqu'au site d'injection ou d'intervention. Il est de

¹⁹ <http://www.merit.com/products/productdetail.aspx?id=1012>

composition métallique ou hydrophile et son extrémité distale est souple et en forme de J pour ne pas être traumatisante pour la paroi artérielle. Le diamètre est en général de 0,014 pouces. Il est introduit dans l'orifice central du cathéter et, jouant le rôle de rail de guidage, il précède le cathéter dans les bifurcations et les angles des artères ou les cavités cardiaques. Une fois la zone cible atteinte, il est retiré, laissant le cathéter en place.

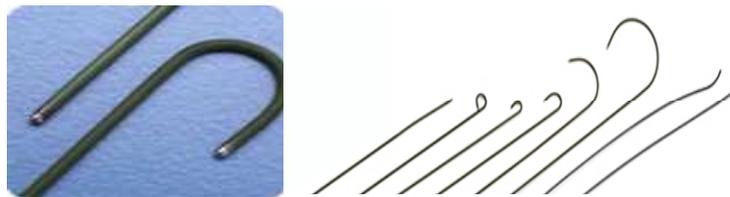


Figure 21: Les guides diagnostiques

Comme pour le cathéter d'injection, il a une forme et une dimension de son extrémité distale particulières : par exemple, pour la coronarographie, il est souvent métallique (J3 ou J6) ou hydrophile (en J ou droit). Les guides doivent faire preuve de souplesse, de rigidité, de conformabilité, et de 'convivialité'.

2.1.4.4. Ballons

Parmi les nombreuses caractéristiques qui permettent de décrire un ballon, les plus importantes en pratique sont les dimensions (diamètre et longueur), le profil, et la compliance.

➤ Dimensions :

Le choix des dimensions du ballon doit être rigoureusement adapté aux caractéristiques anatomiques de la lésion à traiter. Les systèmes de quantification automatique permettent d'évaluer précisément le diamètre luminal du segment de référence et ainsi de choisir au plus près le diamètre du ballon. Tout

surdimensionnement augmente le risque de dissection et *a fortiori* de perforation. C'est notamment le risque lors du gonflage inapproprié du ballon dans une petite collatérale en aval d'une occlusion chronique. La prévention simple repose sur la précaution du repérage du bon positionnement du guide dans le lit d'aval par une injection-test avant tout inflation (voir plus loin les complications de l'angioplastie). Le choix d'un surdimensionnement peut parfois être effectué pour réaliser une inflation intra-stent quand le résultat obtenu avec le ballon porteur paraît insuffisant (mailles insuffisamment ouvertes) mais on choisira alors une courte longueur pour circonscrire le gonflage au segment intrastent et éviter de déborder sur les segments sains adjacents.

La longueur du ballon doit également être adaptée. Si une longueur standard de 20 mm est le plus souvent utilisée, on pourra parfois avoir recours à des ballons longs de 30 mm pour traiter en une seule inflation une longue lésion : lésion dégénérative de pontage ; lésion fibreuse des anastomoses distales de pontage.

2.1.4.5. Les stents coronaires⁽³²⁾

Un stent est un minuscule tube expansible en acier inoxydable ou en alliage de cobalt. Il est utilisé pour rétablir la circulation sanguine en cas d'insuffisance coronarienne.

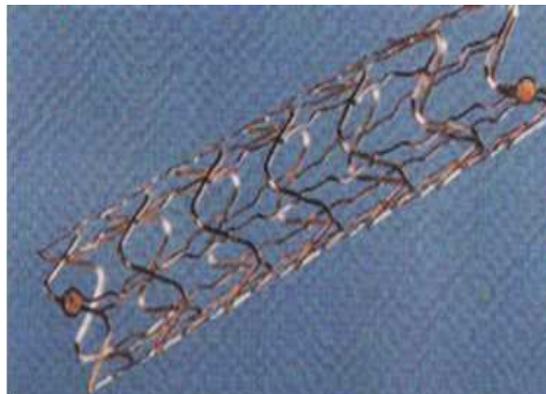


Figure 22: Aspect du stent ou endoprothèse coronaire²⁰

²⁰ <http://www.cardiodiac.net/angioplastie>

La dilatation coronaire se pratiquait jusqu'en 1984 au ballonnet simple. A cette date apparut l'endoprothèse artérielle endoluminale, à placer par voie percutanée. Ceci ouvrit une nouvelle ère pour l'angioplastie coronarienne. En effet le stent permet de lutter efficacement contre les dissections artérielles occlusives en agissant comme tuteur de la paroi artérielle. Il réduit de façon significative le recul élastique de la paroi artérielle rencontré dans 30% des cas à six mois de l'angioplastie coronarienne.

La resténose est due à une cicatrice exubérante perturbant à nouveau le libre passage du flux sanguin. Cette cicatrice exubérante est liée à une prolifération anarchique des cellules musculaires lisses de la paroi artérielle pouvant être en rapport avec le traumatisme de la dilatation primaire. L'utilisation de stents imprégnés de médicament permet d'envisager la résolution du problème de resténose (tableau 4). Le processus de la resténose cicatricielle est aujourd'hui bien décrit en quatre phases principales :

- La première, initiée par la blessure artérielle est une phase **d'inflammation** où l'exposition du sous-endothélium va entraîner une activation et une agrégation plaquettaire locale avec libération d'adénosine diphosphate, de sérotonine et de thromboxane A₂ induisant la sécrétion endothéliale d'EDRF (*endothelium-derived relaxing factor*), de NO (*nitric oxide*) et de PG₁₂ (*prostacycline*) médiateurs de la prolifération musculaire lisse. C'est la cible visée par différentes molécules à action anti-inflammatoire.

- La deuxième consiste en une **migration** des cellules musculaires lisses ainsi informées par les médiateurs sus-décrits de la média vers le sous-endothélium artériel.

Cette étape justifie l'approche de thérapie cellulaire antimigratoire tentée dans un essai clinique par une anti-métalloprotéinase.

➤ La troisième étape est une phase de **réplication** des cellules musculaires lisses après leur migration sous-endothéliale. La cible visée est l'inhibition de la réplication de l'ADN de ces cellules avec plusieurs substances notamment utilisées en cancérologie humaine.

➤ La dernière étape consiste en un processus de **cicatrisation**. L'objectif thérapeutique à atteindre par les drogues est de promouvoir le plus rapidement possible la reconstruction endothéliale.

Tableau 4 : Types d'actions thérapeutiques vis-à-vis de la resténose²¹

<i>Anti-inflammatoire Immuno-modulateur</i>	<i>Anti-migration</i>	<i>Anti-prolifératif</i>	<i>Facilite cicatrisation et réendothéliasation</i>
Sirolimus Tacrolimus Zotarolimus(ABT578) Everolimus Dexamethasone M-prednisolone Cyclosporine Interferon Tranilast	Halofuginon Batimastat Marimastat	Sirolimus Tacrolimus Zotarolimus(ABT578) Everolimus Paclitaxel Actinomycine Methothrexate Vincristine Mitomycine Angiopeptine Taxol, QP2 Statines	Oestradiol Statine Dexamethasone

Actuellement il existe plus de trente-cinq marques de stent, donc de très nombreux modèles avec des caractéristiques particulières. Afin de les identifier, une banque "stent coronaire" se constitue, classée par laboratoire (tableau 5).

²¹ F Bourdery Pribat, I Maachi, V Philip. Endoprothèses coronaires actives : état actuel des connaissances. *Journal de Pharmacie Clinique*. 11/2004 ; 23 (4) : 253-8.

Tableau 5 : Principaux stents actifs commercialisés ²¹

	<i>TAXUS</i>	<i>CYPHER</i>	<i>ENDEAVOR</i>	<i>XIENCE/ PROMUS</i>	<i>NOROBI</i>
Laboratoire	BOSTON SCIENTIFIC	CORDIS	MEDTRONIC	ABBOT BOSTON	TERUMO
Matériau	Acier 316L	Acier 316L	Alliage de cobalt	Alliage de chrome-cobalt	Acier 316L
Principe actif	Paclitaxel	Sirolimus	Zotarolimus	Everolimus	Biolimus
Polymère contrôlant la libération	Polymère synthétique	Polymère synthétique	Polymère « physiologique »	Polymère synthétique	Polymère biodégradable

2.2. Les techniques de l'angioplastie coronarienne

2.2.1. Objectif

L'Angioplastie coronarienne transluminale percutanée (*PTCA* : *percutaneous transluminal coronary angioplasty*) est une méthode permettant de rétablir un flux normal dans les artères coronaires rétrécies par des lésions athéroscléreuses. L'angioplastie coronarienne est percutanée puisqu'il s'agit d'une ponction percutanée d'une voie artérielle (le plus souvent fémorale). Elle est dite aussi transluminale car elle exige une navigation intra-artérielle de différents cathéters et micro-outils. Développée à la suite de la première tentative réalisée par Gruntzig en 1977, son essor a été remarquable, à l'origine d'une amélioration fonctionnelle significative des patients coronariens.

Avec plus de 100 000 interventions chaque année, en France, cette technique est aujourd'hui, de loin, la méthode de revascularisation du muscle cardiaque la plus utilisée, lorsque les coronaires sont sténosées.

2.2.2. Indications

L'indication d'angioplastie est indiscutable pour des patients en angor stable invalidant, réfractaire au traitement médical, ou en angor instable, avec ou sans sus-décalage du segment ST sur l'électrocardiogramme. L'angioplastie est plus discutable pour des patients paucisymptomatiques ou qui présentent une ischémie silencieuse. L'importance du territoire ischémique joue alors un rôle décisionnel important.

L'indication d'angioplastie est aussi discutée dans le cas des patients "tritronculaires".

Il y a peu de problèmes techniques et l'utilisation des stents actifs a considérablement amélioré les résultats cliniques. L'espérance de vie à 5 ans est identique chez les patients opérés et chez les patients ayant bénéficié d'une dilatation.

Dans le cadre de l'urgence, l'angioplastie coronarienne est une technique de choix pour les infarctus du myocarde en phase aiguë, compliqués ou non d'un choc cardiogénique. Elle est aussi indiquée lors des échecs de thrombolyse coronaire avec récurrence ischémique secondaire. Les contre-indications aux thrombolytiques à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde sont aussi des indications classiques. L'angioplastie primaire à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde est techniquement réalisable, et le taux de succès primaire est d'environ 85%.

➤ Contre indications :

- vaisseaux de moins de 2 mm ;
- patient tritronculaire "pontable" diabétique ;
- sténose du tronc de la coronaire gauche ;

- contre-indications d'ordre pharmacologique :
 - + contre-indication à l'aspirine
 - + contre-indication au Ticlid[®] ou au Plavix[®]
- patient bitronculaire ou tritronculaire avec sténoses longues.

2.2.3. Déroulement de l'examen

2.2.3.1. Préparation du malade

Liste des précautions particulières de préparation à l'examen :

- patient à jeun depuis au moins 6 heures, sauf urgence ;
- toilette complète le matin de l'examen ;
- rasage soigneux et large de la zone de ponction choisie après vérification des pouls artériels et d'un test d'Allen pour la voie radiale ;
- traitement habituel reçu, notamment anti-ischémique chez le coronarien, hormis les traitements antithrombotiques qui doivent faire l'objet d'une prescription spécifique selon le contexte clinique :
 - chez un porteur de prothèse valvulaire mécanique, les antivitamines K doivent être interrompus depuis 48 heures avec relais par héparine de bas poids moléculaire à dose efficace ; l'injection précédant l'examen n'est pas réalisée, l'INR est vérifié avant la coronarographie et un chiffre supérieur à 2,5 contre-indique temporairement l'examen, au moins par voie fémorale
 - chez un coronarien instable (angor instable, infarctus du myocarde), les traitements antithrombotiques sont maintenus sans modification
 - chez tout coronarien, le traitement antiagrégant doit être maintenu. Dans la perspective d'une angioplastie avec stent, une dose de charge orale de

clopidogrel de 300 mg paraît être la stratégie optimale pour réduire le risque d'occlusion thrombotique de stent.

- en cas d'antécédents allergiques aux produits de contraste, une préparation par antihistaminiques et corticostéroïdes est réalisée dès la veille de l'examen ;
- en cas d'allergie à l'utilisation locale de la lidocaïne, on peut utiliser la bupivacaïne ;
- un bilan biologique récent est nécessaire, comprenant un bilan d'hémostase (TP, INR, TCA), un ionogramme avec créatinémie, le dosage des enzymes cardiaques, une NFS, un groupage sanguin ;
- une prémédication par benzodiazépine orale est proposée par certaines équipes ;
- une voie d'abord veineuse périphérique est mise en place pour permettre l'injection de drogues ;
- en cas d'insuffisance rénale chronique modérée stable, un prétraitement oral par la N-acétylcystéine paraît réduire le risque néphrotoxique des produits de contraste ;
- chez le diabétique non insulino-dépendant, le traitement oral par la metformine sera interrompu au moins 48 heures avant l'examen et ne devra être réinstauré que 48 heures plus tard afin d'éviter la formation d'acide lactique ;
- chez le diabétique insulino-dépendant, enfin, le jeûne imposé par l'examen nécessite de perfuser le patient avec du sérum glucosé à 10% en maintenant la dose d'insuline habituelle, sous couvert d'une surveillance de la glycémie capillaire.

2.2.3.2. Asepsie locale, installation des champs stériles

L'aine ou le poignet sont désinfectés et une anesthésie locale est effectuée.

2.2.3.3. Abord artériel : mise en place du désilet

L'artère fémorale ou radiale est ponctionnée pour la mise en place d'un introducteur qui permettra d'introduire le matériel d'angioplastie dans l'artère. Cet introducteur est connecté à un capteur de pression qui permet le contrôle permanent de la pression artérielle.

La voie artérielle fémorale droite est la voie la plus utilisée, parce qu'elle se situe du bon côté de l'installation radiographique et qu'elle est parfaitement adaptée pour les opérateurs droitiers. La taille des introducteurs utilisés en cathétérisme est à 6F (2mm) actuellement. Nombreux également sont les examens que l'on peut réaliser actuellement en 5F.

La voie fémorale gauche est utilisée en cas d'échec de la voie fémorale droite ou de présence d'un obstacle mécanique sur la voie droite. La voie radiale droite est aussi une voie classique. Elle est obligatoire lors d'obstacles obstructifs par thrombose des deux voies iliofémorales, s'il y a des prothèses artérielles iliaques bilatérales (le risque de thrombose de ces prothèses lors d'une ponction est élevé) ou lorsqu'il existe un anévrisme important à l'étage aortique abdominal. La voie radiale est plus sûre pour éviter des hématomes au point de ponction. La voie radiale gauche reste d'indication plus rare et s'avère exigée seulement lors d'un contrôle mammaire interne gauche, dont l'approche ne peut être réalisée que par voie supérieure.



Figure 23: La voie d'abord²²

La voie radiale est utilisée en coronarographie et même en angioplastie. Elle offre la possibilité d'un lever immédiat du patient. Elle permet ce que l'on appelle actuellement la cardiologie interventionnelle ambulatoire (coronarographie et angioplastie).

2.2.3.4. Repérage du site d'angioplastie

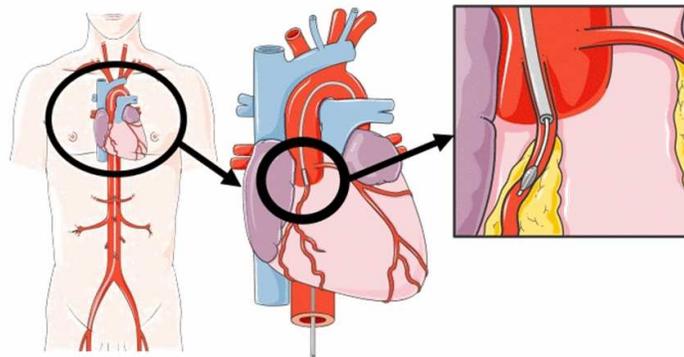


Figure 24: L'introduction "à rétro" des cathéters jusqu'à l'ostium des coronaires²³

Après une ponction percutanée, le plus souvent fémorale droite est introduit à travers un introducteur à valve un cathéter guide au travers duquel les micro-outils seront utilisés. Après cathétérisme sélectif de l'ostium coronaire souhaité, un guide métallique fin (0,3 mm de diamètre) est introduit délicatement dans la lumière de

²² <http://www.angiocardio.com/principe.htm#Sites>

²³ <http://www.meditas-cardio.fr/html/cardio/general.html>

l'artère coronaire où l'on souhaite dilater une sténose ; sur ce guide sont déplacés avec précision différents types d'outils.

2.2.3.5. Angioplastie par dilatation au ballonnet

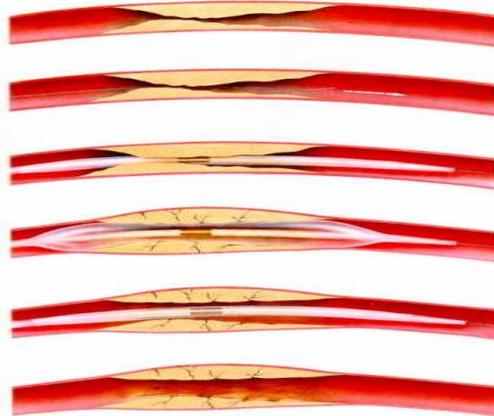


Figure 25: Angioplastie par ballonnet ²⁴

L'angioplastie (dilatation artérielle) consiste à reperméabiliser les artères atteintes de rétrécissement ou d'occlusion en les dilatant à l'aide d'un ballonnet. Dans un premier temps, une angiographie permet de repérer avec précision la situation de la lésion à traiter. Ensuite, on introduit un guide et une sonde à ballonnet que l'on guide doucement dans le système artériel sous observation radiographique jusqu'à positionner le ballonnet au niveau du rétrécissement ou de l'occlusion où il est gonflé une ou plusieurs fois pendant quelques secondes. Ce faisant, la plaque d'athérome est écrasée par le ballonnet contre la paroi et l'artère est reperméabilisée. Cette intervention doit améliorer et faire disparaître les symptômes car elle permet au sang artériel d'amener une plus grande quantité d'oxygène aux tissus sans nécessiter une intervention chirurgicale.

²⁴ <http://www.prevention.ch/langioplastiecoronaire.htm>

2.2.3.6. La mise en place d'un stent

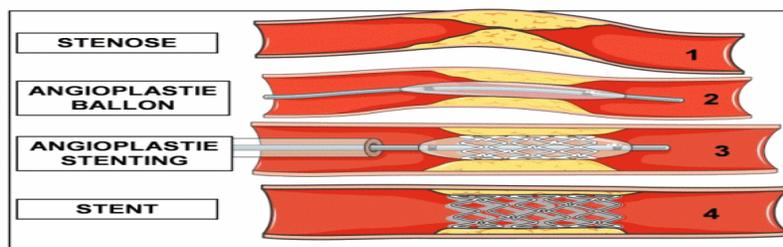


Figure 26: Angioplastie par ballonnet et la mise en place de stent ²⁵

L'endoprothèse coronaire, ou stent, est une structure métallique à maillage complexe, qui est déployée grâce à un ballon pour étayer un tronçon artériel initialement sténosé. Le stent permet d'obtenir une déformation plastique constante de l'artère en éliminant tout phénomène de recul élastique. Le gonflage du ballon permet d'impacter l'endoprothèse dans la paroi. L'endoprothèse va ainsi recoller la zone de dissection et faire disparaître le rétrécissement résiduel. Depuis 2002, de nouveaux stents, dits pharmaco-actifs, sont disponibles. Ils sont recouverts d'une substance antiproliférative, qui est relarguée à partir du stent dans la paroi artérielle traitée au cours du premier mois seulement. Ce type de drogue a permis de réduire significativement le taux de resténose coronaire de 25% à 7% en angiographie.

L'implantation d'une endoprothèse impose une prescription de deux antiagrégants plaquettaires (aspirine et clopidogrel) pendant 9 mois après toute angioplastie et plus d'un an si le stent est pharmaco-actif. Un contrôle de la numération formule sanguine complète doit être fait après 2, 4 et 6 semaines.

L'athérectomie rotationnelle (Rotablator) utilise un micro-outil particulier qui abruse à très haute vitesse les plaques d'athérosclérose très calcifiées.

²⁵ <http://www.meditas-cardio.fr/html/cardio/general.html>

Dans le cadre des syndromes coronaires aigus, des cathéters dits de thromboaspiration ont été développés afin de réduire le risque d'embolie thrombotique. D'autres outils sont aussi utilisés, des filtres de protection artérielle distale.

2.2.3.7. Après l'angioplastie

Le ballonnet est retiré. Seules, les endoprothèses restent accolées de façon définitive dans la paroi du vaisseau.

Lorsque le résultat de l'angioplastie est jugé satisfaisant par l'opérateur, le guide et la sonde porteuse sont retirés.

L'introducteur qui a permis d'introduire le matériel d'angioplastie est retiré immédiatement en salle de cathétérisme. Une compression manuelle au niveau du point de ponction est effectuée en cas d'accès par voie fémorale. Puis, un pansement compressif est mis en place au niveau du point de ponction artérielle pour éviter le saignement.

2.2.3.8. Contrôle du résultat immédiat et différé

Il est indispensable de faire un suivi régulier à 1, 3, 6 et 12 mois à la suite d'un acte interventionnel. Lors de ce suivi, sont pratiquées des angiographies de contrôle pour vérifier l'évolution et surtout détecter une éventuelle resténose.

2.2.4. Résultats et Incidents

Le succès d'une angioplastie peut être défini par des critères angiographiques, opératoires et cliniques.

- **Le succès angiographique** à l'ère du stent correspond à l'obtention d'un résultat angiographiquement optimal défini par une réduction de la sténose inférieure à moins de 20% avec un flux coronaire normal (grade TIMI 3, annexe 5). La quantification visuelle est fréquemment plus optimiste que la quantification automatique, si bien que les études randomisées gagnent en fiabilité par une lecture centralisée par angiographie quantitative automatique.
- **Le succès opératoire** correspond à l'obtention d'un résultat angiographique optimal sans complications cliniques hospitalières. Si la survenue d'un décès ou la nécessité d'une revascularisation en urgence sont des événements facilement identifiables, la définition d'un infarctus du myocarde relié à l'angioplastie demeure un point beaucoup plus débattu. La concordance de l'apparition d'ondes Q et d'une élévation enzymatique modérée *a minima* (*myocardial infarctlet*) aggravant le pronostic des patients. Pour d'autres, ces anomalies seraient imputables à des microembols coronaires distaux dont l'impact pronostique tiendrait à leur potentiel arythmogène. Il semble qu'une valeur seuil d'élévation de 3 à 5 fois la valeur normale soit nécessaire pour modifier le pronostic.
- **Le succès clinique** à court et long termes requiert la disparition ou l'amélioration stable des symptômes angineux jusqu'à 6 mois après l'angioplastie. La principale cause d'échec clinique à long terme est la resténose qui n'est pas considérée comme une complication mais plutôt comme une réponse pariétale excessive

associée au traumatisme vasculaire initial. Un taux anormalement élevé de resténoses pour un centre ou un opérateur peut toutefois être révélateur d'indications excessives d'angioplasties sur lésions à haut risque de resténose comme les sténoses longues ou les sténoses de petits vaisseaux.

Le taux de succès primaire d'une angioplastie est de 97%. La mortalité de l'angioplastie réglée est extrêmement faible, de l'ordre de 0,2%. Le risque d'infarctus du myocarde au décours immédiat de l'angioplastie est d'environ 4%.

La limite de la méthode est la resténose. Il s'agit d'une perte du gain initialement obtenu, provoquée par une prolifération néo-intimale induite par les traumatismes pariétaux. Le taux de resténose après ballonnet était de 35% à 42%. L'implantation régulière d'endoprothèses nues après angioplastie par ballonnet a permis de réduire significativement ce taux de resténose angiographique, aux alentours de 20-25%. L'implantation d'une endoprothèse pharmaco-active réduit le taux de resténose à 6-7%. Un risque nouveau est apparu dans moins de 2% des cas, une thrombose aiguë tardive (après 12 mois et plus). Ce risque est induit par un retard significatif de la réendothélialisation par effet délétère de l'action antiproliférative des drogues utilisées. Le maintien très prolongé d'une double anti-agrégation plaquettaire corrige cet effet contraire.

Le cathétérisme est un examen invasif qui exige une ou plusieurs ponctions vasculaires percutanées, la migration de plusieurs cathéters dans des conduits artériels et l'injection d'un produit de contraste iodé. Ainsi, tout au long de cette procédure, plusieurs incidents peuvent apparaître et induire une morbidité (<1/100 procédures) et une mortalité (<1/5000) exceptionnelle mais toujours possible :

- hématome rétropéritonéal ;
- thrombose fémorale ;
- embolie fibrino-cruorique périphérique (membres inférieurs, cerveau, artères mésentériques) ;
- embolie gazeuse ;
- dissection aortique ou coronaire ;
- troubles du rythme ou de la conduction (fibrillation ventriculaire, tachycardie ventriculaire, bloc atrioventriculaire complet) ;
- asystolie ;
- surcharge hémodynamique gauche.

Les trois niveaux de risques de complications angiographiques (annexe 5) :

- *Faible risque* : tous les critères suivants concernant la lésion doivent être présents :
 - longueur < 10mm
 - lésion centrée
 - directement accessible
 - segment sans angulation ou d'angle <45°
 - contours lisses
 - peu ou pas de calcification
 - lésion non occlusive
 - absence de branche collatérale importante naissant au sein de la lésion
 - absence de thrombus
- *Risque modéré* : un seul des critères suivants est suffisant pour le définir :
 - longueur de 10 à 20mm
 - lésion excentrée
 - sinuosité modérée du segment d'amont
 - angulation modérée (45 à 90°)

- contours irréguliers
 - calcifications modérées ou importantes
 - occlusion chronique < 3 mois
 - localisation ostiale
 - bifurcation nécessitant une protection par 2 guides
 - présence de thrombus
- *Risque élevé* : un seul des critères suivants est de même suffisant pour le définir :
- longueur > 20mm
 - sinuosité importante du segment d'amont
 - angulation extrême > 90°
 - occlusion chronique > 3 mois et/ou collatéralité homolatérale en pont
 - impossibilité de protéger les branches collatérales importantes
 - greffon veineux saphène dégénéré avec lésion friables emboligènes

2.3. Comparaison avec la chirurgie de pontage coronaire ⁽³³⁾

Bien que l'ATL ait initialement été utilisée uniquement pour le traitement de patients avec atteinte monotronculaire, les progrès dans la technique ou l'équipement et l'expérience acquise ont permis son utilisation chez des patients présentant une atteinte multitrunculaire. Des essais cliniques récents comparant l'ATL et le pontage aorto-coronarien ont défini les avantages relatifs et les inconvénients de ces traitements.

Neuf essais cliniques randomisés comparant l'ATL et le PAC ont été publiés (tableau 6). Les caractéristiques des patients sont les suivantes :

- L'âge des patients (l'âge moyen varie de 56 à 61 ans) et leur répartition en fonction du sexe (environ 20% de femmes) étaient semblables pour la plupart des essais, bien que l'essai MASS ait inclus 42% de femmes ;
- les patients asymptomatiques ont été exclus de GABI ;
- tous les essais randomisés ont exclus les patients avec FEVG basse ;
- l'incidence de diabète varie de 10% à 12% (Toulouse, Goy, ERACI, GABI et CABRI) jusqu'à plus de 20% (EAST et BARI).

Chez les patients multitrunculaires, les essais randomisés comparant PAC et ATL ont montré que le PAC apportait un meilleur soulagement de l'angor avec un recours plus rare aux procédures de revascularisation complémentaires. Le taux de complications initiales ne montre pas de différence dans le taux de décès ou le taux d'IDM, excepté chez les patients diabétiques, pour lesquels le PAC donnerait de meilleurs résultats. En revanche, la survie des patients avec sténose sévère de l'IVA et/ou une atteinte multitrunculaire serait meilleure avec le PAC.

Chez les patients avec atteinte monotrunculaire, excluant l'atteinte sévère de l'IVA proximale, l'ATL apporte un bénéfice supérieur.

A court terme, les coûts du groupe ATL s'avèrent inférieurs à ceux du groupe PAC pour des raisons diverses : l'ATL induit une durée de séjour hospitalier plus courte, des coûts d'intervention plus faibles, de moindres charges de personnel, un nombre de jours inférieurs en Unité de soins intensifs et une utilisation moindre de petits matériels. A plus long terme, même si les patients traités par ATL ont plus de réinterventions et consomment plus de médicaments antiangineux, la différence de coût entre les deux stratégies thérapeutiques s'amenuise mais subsiste. A 4 ou 5 ans, les coûts de l'ATL restent inférieurs à ceux du PAC, sauf pour certains sous-groupes spécifiques : les patients diabétiques ou atteints de lésions tritrunculaires.

Tableau 6 : Essais randomisés PAC versus ATL²⁶

Études	Age (% femmes)	Type d'atteinte	Effectif	Résultats précoces (%)			Résultats tardifs (%)				Critère de jugement principal	Critère de jugement principal, %	Durée de suivi (années)
				Décès : PAC ATL	IDM avec onde Q : PAC ATL	Hospitalisation PAC (besoins en PAC des ATL avant sortie de l'hôpital)	Décès	IDM avec onde Q	Angor	Revascularisation répétée Total/ATL/PAC, %			
BARI (62)	61 (26 %)	Multi-tronculaire	1 792	1,3 1,1	4,6 2,1	... 6,3	10,7 13,7	19,6 21,3	...	8/7/1 54/34/31	Décès	10,7 13,7	5
EAST (63)	61 (26 %)	Multi-tronculaire	392	1,0 1,0	10,3 3,0	... 10,1	6,2 7,1	19,6 16,6	12 20	13/13/1 54/41/22	Décès + IDM + scintigraphie thalium	27,3 28,8	3
GABI (64)	... (20 %)	Multi-tronculaire	359	2,5 1,1	8,0 2,3	... 8,5	6,5 2,6	9,4 4,5	26 29	6/5/1 44/27/21	Angor	26 29	1
Toulouse (65)	67 (23 %)	Multi-tronculaire	152	1,3 1,3	6,6 3,9	... 3,9	10,5 13,2	1,3 5,3	5 3 21,1	9/9/0 29/15/15	Angor	5,2 21,1	5
RITA (52)	57 (19 %)	Mono-tronculaire + multi-tronculaire	1 011	1,2 0,8	2,4 3,5	... 4,5	3,6 3,1	5,2 6,7	21,5 31,3	4/3/1 31/18/19	Décès + IDM	8,6 9,8	2,5
ERACI (66)	58 (13%)	Multi-tronculaire	127	4,6 1,5	6,2 6,3	... 1,5	4,7 9,5	7,8 7,8	3,2 4,8	6/3/3 37/14/22	Décès + IDM + Angor + revascularisation répétée	23 53	1
MASS (61)	56 (42%)	Mono-tronculaire (IVA proximale)	142	1,4 1,4	1 4 0	... 11	2 18	0/0/0 22/29/14	Décès + IDM + Angor + revascularisation répétée	3 24	3
Lausanne (67)	56 (20%)	Mono-tronculaire (IVA proximale)	134	0 0	0 0	... 2,9	1,5 0	1,5 2,9	5 6	3/3/0 25/12/13	Décès + IDM + Angor + revascularisation répétée	7,6 36,8	2
CABRI (68)	60 (22%)	Multi-tronculaire	1 054	1,3 1,3	2,7 3,9	3,5 4,9	10,1 13,9	9/6/1 36/21/18	Décès	2,7 3,9	1
Moyenne pondérée	60 (23%)			1,3 1,0	4,1 2,3	... 5,9	6,5 7,7	11,3 11,0	10,4 15,5	7,3 42,3			

²⁶ D'après Kim A. Eagle, Ravin Davidoff, Timonthy J. Gardner, Howard C. Herrmann, Gerald T. O'Connor, Richard E. Rieselbach, Salim Yusuf. ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Executive Summary and Recommendations. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). Circulation 1999; 100:1464-1480.

Chapitre III : MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. OBJECTIFS DE LA THÈSE

1.1. L'objectif principal

Comprendre l'émergence et l'application de l'angioplastie coronarienne au Viêtnam en reconnaissant les contributions des cardiologues vietnamiennes et en analysant les résultats obtenus lors des études consacrées à l'angioplastie coronarienne au Viêtnam.

1.2. Les objectifs secondaires

Les objectifs secondaires sont les suivants :

- décrire l'histoire et l'évolution de la technique de l'angioplastie coronarienne dans le monde ;
- mieux comprendre l'application et l'évolution des techniques de l'angioplastie coronarienne au Viêtnam et souligner les particularités locales ;
- discuter l'introduction des nouvelles techniques de l'angioplastie coronarienne dans l'avenir et la politique de renforcement de l'angioplastie coronarienne en République Socialiste du Viêtnam ;

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1. Schéma de l'étude

Nous avons mené une étude croisée des données d'observation et de l'historique pour comparer l'expérience entre les différents pays.

2.2. Sujet de l'étude

Les notions générales sur l'histoire de l'angioplastie coronarienne, l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam et les Centres de cardiologie interventionnelle coronaire au Viêt Nam englobent les principaux sujets suivants :

2.2.1. Le contexte au Viêt Nam

2.2.1.1. La géographie, l'économie, l'organisation sociale, la politique de santé du Viêt Nam

2.2.1.2. La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire au Viêt Nam

2.2.1.3. La cardiologie interventionnelle du Viêt Nam

- L'Association de Cardiologie du Viêt Nam.
- L'Association de Cardiologie Interventionnelle du Viêt Nam.

2.2.1.4. La chirurgie de pontage coronaire

2.2.1.5. Les recommandations de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam sur l'angioplastie coronarienne

2.2.2. L'histoire de l'angioplastie coronarienne dans le monde

2.2.2.1. Les pionniers et la technique initiée

- Charles Theodore Dotter fut le premier à affectuer l'angioplastie périphérique transluminale percutanée
- Andreas Gruentzig fut le premier à affectuer la dilatation coronaire à l'aide d'un ballonnet introduit et gonflé au contact d'une sténose de l'artère interventriculaire antérieure.

2.2.2.2. Les résultats et complications de la technique dans les études initiées

2.2.3. L'évolution et le développement de l'angioplastie coronarienne au Viêt Nam

2.2.3.1. Les pionniers

2.2.3.2. La formation des médecins coronarographistes et angioplasticiens

2.2.3.3. L'organisation et l'équipement des centres de coronarographie et d'angioplastie coronarienne

2.2.3.4. La politique de l'assurance de la santé sur la maladie coronaire

2.2.3.5. Les études à l'intérieur du Pays

2.2.4. La comparaison de l'angioplastie coronarienne avec le traitement médicamenteux, et la chirurgie de pontage coronarien

2.2.4.1. L'angioplastie coronarienne versus le médicament

2.2.4.2. L'angioplastie coronarienne versus la chirurgie

2.2.5. La comparaison de l'angioplastie coronarienne du Viêt Nam avec les autres pays

2.2.5.1. Avec des pays représentatifs

- d'Asie : Chine.
- d'Europe : France.
- d'Amérique du Nord : USA.

2.2.5.2. *Comparaison des facteurs*

- Le nombre des centres de cardiologie interventionnelle coronaire aux normes.
- Le nombre de coronarographies et d'angioplasties par année.
- L'évaluation des résultats : clinique, technique, complication.
- Le coût.

2.3. Étendue de l'étude

2.3.1. Le temps

- L'histoire de l'angioplastie coronarienne dans le monde : à partir de l'année 1964 après Charles Theodore Dotter qui fut le premier à effectuer l'angioplastie périphérique transluminale percutanée.
- L'histoire de l'angioplastie coronarienne au Viêt Nam : à partir de l'année 1996 où le premier patient a été coronarographié et dilaté à l'aide d'un ballonnet.
- Les autres faits marquants : la création en 2003 de la Société de Cardiologie Interventionnelle du Viêt Nam, la Conférence nationale de cardiologie organisée tous les deux ans.

2.3.2. L'espace

- Le contexte, les études de cardiologie interventionnelle coronaire au Viêt Nam
- Les études de cardiologie interventionnelle coronaire des autres pays en comparaison.

2.4. Méthodologie

2.4.1 Analyse de la littérature nationale et internationale

- Par l'analyse de la littérature nationale et internationale, notre but est d'identifier les éléments historiques de l'angioplastie coronarienne, et de comprendre l'évolution et le développement de la technique en République Socialiste du Viêt Nam.
- Notre objectif est également d'analyser différentes études évaluant les résultats de l'angioplastie coronarienne :
 - Les publications des premiers résultats de 20 centres d'angioplastie coronarienne au Viêt Nam.

- L'étude d'évaluation de l'efficacité de l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée chez les patients victimes d'un l'Infarctus du Myocarde Aigu et l'étude de la Resténose intra stent à l'Institut de Cardiologie du Vietnam.
 - L'étude d'évaluation du temps de la reperfusion myocardique chez les patients victimes de l'Infarctus du Myocarde Aigu dans les centres d'angioplastie coronarienne au Sud du Vietnam.
 - Les études d'évaluation de l'efficacité de la chirurgie du pontage aorto-coronaire de L'Hôpital Cho Ray, l'Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville, l'Hôpital Universitaire de Médecine Pharmacie de HôChiMinh ville, l'Hôpital Tam Duc, l'Hôpital Thong Nhat et l'Hôpital Viet Duc.
 - Les données générales dont le contexte du Vietnam, la prévalence des facteurs du risque et de la maladie coronarienne ont été recueillis à la bibliothèque universitaire et hospitalière, dans le Journal de Cardiologie du Vietnam (<http://www.vnha.org.vn/>), le *Vietnam Medical Information* (<http://www.cimsi.org.vn/>), le *Health Strategic and Policy Institute* (<http://www.hspi.org.vn/vcl/vn/home/index.jsp>), le *National Agency for Science and Technology Information* (<http://db.vista.gov.vn/login.aspx>) et l'Organisation Mondiale de la Santé (<http://www.who.int/nha/country/en/>).
- Puis, nous synthétiserons ces études, afin d'identifier quels sont les apports et les limites de l'évolution et du développement de la technique en République Socialiste du Vietnam.
 - Enfin, à partir de ces évaluations, nous chercherons à repérer les évolutions et les développements observés.

2.4.2. Entretiens avec des pionniers

- Par ces entretiens, notre objectif est d'éclairer de façon qualitative les données des études internes au Vietnam. L'objectif n'est pas de mener une recherche scientifique, mais d'illustrer les résultats issus de la littérature, et de les confronter à l'expérience des pionniers, aux données des études d'autres pays.
- Nous avons choisi d'interroger les directeurs d'établissements, les médecins responsables des salles de cardiologie interventionnelle coronaire tels que le professeur PHẠM Gia Khải, le professeur NGUYỄN Lân Việt, le docteur NGUYỄN Quang Tuấn, le docteur PHẠM Mạnh Hùng et le docteur NGUYỄN Cửu Lợi. Ces rencontres nous permettront de comprendre quelle est la démarche concernant ces salles au Vietnam.

- Pour recueillir ces informations, nous avons construit une grille d'entretien à partir des hypothèses suivantes que nous chercherons à valider ou infirmer:
 - Qu'est ce qui a amené à créer ces salles ?
 - Quels sont les principaux apports, les principales limites des salles de cardiologie interventionnelle coronaire? A quels facteurs associez-vous ces apports et ces limites ?
 - Quelles difficultés persistent ?
 - Quel niveau de médicalisation vous paraît souhaitable ?

2.4.3. Analyser des données

- Par cette étude de croisement des données, d'observation et d'historique, nous avons effectué une analyse comparative des données par des tests statistiques usuels : test T, test Z.
- Les données recueillies sont saisies sur une base excel, et traitées par le programme statistique SPSS.
- Les données quantitatives sont exprimées en moyenne, écart-type, pourcentages.
- Le seuil de signficativité est défini par un $P < 0,05$.

Chapitre IV

L'HISTOIRE, L'ÉVOLUTION ET L'INTRODUCTION DE L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE EN RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIÊTNAM

1. LE CONTEXTE AU VIÊTNAM

1.1 La géographie, l'économie, le social, la politique sanitaire du Viêtnam ^(34, 35, 36, 37, 38)

1.1.1. Situation géographique



Figure 27: La carte du Viêtnam ²⁷

Le Viêtnam est un pays situé sur la péninsule indochinoise, au bord de l'océan Pacifique. Il est bordé par 4 550 km de frontières terrestres avec la Chine au Nord, le

²⁷ http://www.voyage-plongee.com/voyage_vietnam.html

Laos et le Cambodge à l'Ouest et par la mer d'Orient à l'Est. Sur la carte, le Viêtnam est une bande de terre dont la configuration rappelle la lettre S. Il s'étend de 23°23' à 8°27' de latitude Nord, soit sur une distance Nord-Sud de 1.650 km ; la largeur maximale est de 500 km et la largeur minimale de 50 km.

Les plaines ne représentent qu'un quart de la superficie et elles sont séparées en différentes régions par des montagnes et des collines. Le pays compte deux vastes deltas fertiles, celui du Nord (bassin du Fleuve Rouge, 16 700 km²) et celui du Sud (bassin du Mékong, 40 000 km²). A part ces deux deltas importants, une série de petits deltas d'une superficie totale de 15 000 km² s'étalent tout au long des régions côtières du Centre, depuis le bassin du fleuve Ma (Thanh Hoa) à la province de Phan Thiet.

1.1.2. Climat

On peut distinguer deux zones climatiques : (1) Au nord du Col des Nuages, le Nord du pays se caractérise par un climat tropical avec régime de moussons avec une grande humidité et quatre saisons bien distinctes (printemps, été, automne, hiver). Il est influencé par les moussons du Nord-Est (venant de l'Asie continentale) et par celles du Sud-Est (passant par la Thaïlande, le Laos et la mer d'Orient). (2) Le Sud du pays, au sud du Col des Nuages, moins en proie aux moussons, bénéficie d'un climat tropical assez agréable avec une distinction nette entre une saison sèche et une saison des pluies. La température reste élevée toute l'année.

La température moyenne du Viêtnam varie de 21°C à 27°C et a tendance à augmenter du Nord au Sud. En été, elle atteint 25 °C dans tout le pays (23°C à Hanoi, 25°C à Hue, 26°C à HôChiMinh ville). En hiver, au Nord, on enregistre les températures les plus basses aux mois de décembre et de janvier. Dans les régions

montagneuses du Nord comme à Sa Pa, Tam Dao, Hoang Lien Son, la température peut tomber jusqu'à 0°C, et il arrive même qu'il neige.

Les conditions climatiques favorisent, quant à elles, certaines pathologies. En effet, le climat du Viêt Nam, tropical, humide, et marqué par le phénomène de la mousson, facilite l'apparition de maladies vectorielles infectieuses, qu'elles soient virales, comme la dengue ou l'encéphalite japonaise, ou parasitaires, comme le paludisme.

1.1.3. Population

Le Viêt Nam compte plus de 90 millions d'habitants (2010). 25% des Vietnamiens habitent en ville et 75% à la campagne. La croissance démographique annuelle est de 1,18%. Hô Chi Minh ville (5 millions d'habitants) et la capitale Hanoi (3,5 millions d'habitants) sont les deux villes les plus peuplées du pays. Dans ces deux deltas, la densité de population, 1.180 habitants par kilomètre carré, est nettement supérieure à la moyenne nationale (260 habitants par kilomètre carré). Les équipements sanitaires y sont donc plus nombreux et l'offre de soins plus diversifiée.

En revanche, les zones montagneuses, de hauts plateaux ou de jungles, qui recouvrent 80% du territoire, sont moins peuplées et plus difficiles d'accès. De ce fait, l'accès aux soins y est plus difficile, en dépit des mesures prises par les autorités afin de garantir à leurs habitants un réseau de centres communaux de santé plus dense que dans les plaines. D'une manière générale, ces régions se caractérisent donc par un nombre plus restreint de consultations, une implantation plus clairsemée des professionnels de santé et des indicateurs sanitaires moins favorables.

La plupart des villes ont tendance à se développer à grande vitesse; la population de ces zones s'accroîtra donc rapidement. La population vietnamienne se caractérise par sa jeunesse, avec 52 millions d'actifs. Toutefois, le nombre de personnes âgées (plus de 60 ans – estimé à 6,3 millions de personnes, soit 7,5% de la population) semble augmenter en raison de l'amélioration de la qualité de vie et des soins médicaux. L'espérance de vie moyenne des Vietnamiens est de 72,8 ans (en 2009).

1.1.4. L'ouverture économique et ses conséquences sociales

Depuis 1986, le Viêtnam s'est engagé dans une politique de libéralisation économique (le « *Doi Moi* ») qui se caractérise par une série de réformes importantes (décollectivisation des terres, réforme des entreprises publiques et reconnaissance du secteur privé). Cette libéralisation interne s'est accompagnée d'une ouverture sur l'extérieur, se traduisant, notamment, par l'adhésion du Viêtnam à l'ASEAN (Association des Etats de l'Asie du Sud-Est) en 1995, l'accueil des capitaux étrangers et le recours croissant à la coopération internationale.

Même si son produit intérieur brut par habitant (soit 1200 \$ en 2010) place encore le Viêtnam parmi les pays dits « de revenu médian national », le taux de croissance de son économie (+7,3% de croissance annuelle moyenne) a permis à certains observateurs de le qualifier de « nouveau tigre de l'Asie du sud-est ». Les indicateurs d'amélioration du niveau de vie sont d'ailleurs nombreux. Bien entendu, ce développement économique a de nombreuses conséquences sociales qui influent, à leur tour, sur le système de santé et la politique sanitaire du Viêtnam.

L'une de ses conséquences les plus importantes est l'exode rural. En 1989, la population urbaine ne représentait que 19,3% de la population totale, soit une

proportion similaire à celle observée vingt ans plus tôt. Aujourd'hui, 25% de la population vit dans les sept principaux centres urbains, du nord au sud Hanoi, Haiphong, Hue, Da Nang, Nha Trang, HôChiMinh ville, et Can Tho.

Cette croissance des zones urbaines sollicite à l'excès les infrastructures publiques, notamment sanitaires, qui peinent déjà à répondre aux besoins des populations locales. Elle favorise, par ailleurs, le développement des « fléaux sociaux » (drogue, prostitution, délinquance juvénile) contre lesquels les autorités compétentes ont engagé des actions spécifiques.

1.1.5. La politique sanitaire du Viêtnam

1.1.5.1. Les réussites incontestables de la politique sanitaire du Viêtnam

Dans ce contexte général, la politique sanitaire du Viêtnam enregistre d'incontestables réussites et les principaux indicateurs sanitaires supportent favorablement la comparaison avec ceux d'autres pays d'Asie du sud-est. Ainsi, par exemple, on estime que l'espérance de vie à la naissance est, au Viêtnam, de onze ans supérieure à celle que l'on pourrait s'attendre à constater, compte tenu du niveau de développement économique du pays.

Les principaux succès de cette politique sanitaire sont constatés dans la lutte contre les grandes maladies épidémiques, la mortalité infantile, et le paludisme

➤ *La lutte contre les grandes maladies épidémiques*

Le choléra, implanté au Viêtnam depuis des siècles, et qui tuait auparavant 2 000 à 3 000 personnes à chaque épidémie, ne concerne plus, aujourd'hui, que

quelques cas isolés. Une évolution similaire est constatée pour la peste et la variole. Tétanos, diphtérie, coqueluche et poliomyélite sont également en régression depuis plusieurs années.

Ces résultats traduisent le succès des programmes nationaux définis en ce domaine et, plus particulièrement, d'une vaste campagne de vaccination organisée par les autorités compétentes, principalement en direction des jeunes enfants. Plus de 90% des enfants de moins de 10 ans seraient ainsi immunisés.

➤ *Une réduction significative de la mortalité infantile*

Le taux de mortalité infantile serait ainsi passé de 160 pour mille en 1960, à 75 pour mille en 1983 et à 16 pour mille en 2009. Cette évolution positive est encore plus prononcée en ce qui concerne les enfants de moins de cinq ans, dont le taux de mortalité a été de 25 pour mille en 2009.

➤ *La régression du paludisme*

Bien que la majorité de la population vietnamienne (55%) vive encore dans des zones à risque d'impaludation, le nombre de cas déclarés n'a cessé de diminuer. On dénombrait ainsi 16 cas pour 1 000 habitants en 1991 contre 6 cas pour 1 000 en 1998 et 0,56 cas pour 1 000 en 2009. Le taux de mortalité a été de 0,02 pour cent mille habitants en 2009. Cette évolution favorable est due à la mise en œuvre d'un programme efficace de lutte contre le paludisme, dont les effets ont été renforcés, d'une part, par le programme de contrôle du paludisme au Cambodge, au Laos et au Viêt Nam, financé par l'Union européenne, et par l'évolution du mode de vie des Vietnamiens.

➤ *La persistance des maladies infectieuses*

Les maladies infectieuses demeurent, quant à elles, un problème majeur de santé publique.

Les diarrhées infectieuses, d'origine bactérienne ou virale, la fièvre typhoïde, l'amibiase et l'ulcère gastro-duodéal sont encore parmi les premières causes de consultation et d'hospitalisation, même si la mortalité a diminué parallèlement à l'amélioration de la prise en charge de ces maladies.

Les pneumopathies infectieuses, bronchites aiguës, asthme, et tuberculose figurent également parmi les principales causes d'hospitalisation.

Les maladies sexuellement transmissibles sont, quant à elles, largement sous-diagnostiquées. Par ailleurs, on estime que 20% de la population était atteint de l'hépatite B. La vaccination des enfants contre cette maladie est d'ailleurs progressivement incluse dans le programme national de vaccination avec l'aide de la Banque asiatique de développement.

La lèpre, quant à elle, persiste dans plusieurs provinces du pays, essentiellement dans les régions montagneuses ou rurales éloignées.

➤ *L'apparition de nouveaux défis*

- L'extension des maladies virales :

Depuis le début du vingtième siècle, la dengue sévit sur un mode épidémique à la saison des pluies (de mai à septembre). Son incidence est croissante depuis plusieurs années. Cette maladie, dont la zone d'implantation était traditionnellement le sud du pays et les campagnes, s'étend désormais vers le nord et les villes.

Avec une incidence de plusieurs centaines de malades par an, l'encéphalite japonaise est surtout diagnostiquée dans le nord. Elle atteint les campagnes et les banlieues des grandes villes, comme Hanoi. Les moins de 15 ans sont les plus touchés par cette maladie, dont la mortalité s'élève à 20% environ. Il a donc été décidé d'intégrer un vaccin de fabrication locale dans le programme national de vaccination.

S'agissant du Sida au Viêt Nam, l'épidémie n'a pas atteint le niveau constaté dans certains pays voisins, comme la Thaïlande ou l'Indonésie. Toutefois, si la plupart des séropositifs sont aujourd'hui des toxicomanes (soit 65% des cas de séropositivité recensés), la contamination par voie sexuelle semble se développer désormais rapidement. Le dépistage étant, en outre, d'un accès difficile, et les traitements les plus efficaces (trithérapie) trop coûteux, il est à craindre que le nombre de séropositifs augmente de manière significative au cours des prochaines années. La prévention, menée par le Comité de prévention et de lutte contre le Sida et les Jeunesses communistes, consiste en campagnes d'information, et en formation des professionnels de santé. L'aide internationale, principalement coordonnée par l'ONU, qui a installé l'une de ses antennes spécialisées à Hanoi, conseille les autorités vietnamiennes sur la conduite à tenir en ce domaine.

- L'émergence paradoxale des « pathologies de l'abondance » :

Dans ce pays où (en 2010) 12% des habitants vivent encore au dessous du seuil international de pauvreté, ces dernières années ont également vu l'émergence des « pathologies de l'abondance », résultant de l'essor économique et pour certaines couches citadines et aisées de la population, de modes de vie plus occidentalisés.

Révéléateur du développement considérable au cours des dix dernières années du parc de véhicules motorisés à deux roues, et de la conception très particulière que les Vietnamiens paraissent avoir du code de la route, les accidents de la circulation constituent désormais la deuxième cause de mortalité, après les affections pulmonaires aiguës.

L'évolution des modes de vie et des habitudes alimentaires ainsi qu'une consommation élevée de tabac favorisent également les maladies cardiovasculaires qui représentaient, en 1998, la deuxième cause d'hospitalisation et 20% des cas de mortalité enregistrés à l'hôpital. Toutefois, la prévalence de ces maladies cardiovasculaires est encore limitée aux grands centres urbains, comme Hanoi et HôChiMinh ville, et frappe essentiellement les couches sociales aisées.

1.1.5.2. Un système de santé en transition

➤ *Un système public de santé décentralisé, où l'hôpital occupe une place prépondérante*

La décentralisation du système de santé public du Viêtnam est le fruit de l'histoire, celui-ci s'étant constitué, dans le nord du pays, et dès les années 1950, à

partir d'un réseau de dispensaires communaux. Après 1975, ce réseau a été étendu au sud. En 2009, la quasi-totalité (98,2%) des communes vietnamiennes disposait d'un dispensaire local.

Tableau 7 : Données quantitatives relatives aux centres publics de santé ²⁸

	2000	2003	2004	2005	2006	2007
Hôpitaux	835	842	856	878	903	956
Services de santé de district	936	930	881	880	847	829
Dispensaires communaux	10 271	10 448	10 516	10 613	10 672	10 851

Les dispensaires communaux, destinés à apporter aux populations les soins de base, sont également les relais indispensables pour la mise en œuvre des programmes nationaux de santé publique, de vaccination et de contraception. Chacun d'entre eux couvrent, en moyenne, une population d'environ 7 800 habitants.

Au-dessus des dispensaires communaux, on trouve le service de santé du district, qui est un échelon territorial intermédiaire entre la commune et la province. Un district regroupe, en moyenne, 10 à 20 communes représentant une population d'environ 100 000 à 150 000 habitants.

Le service de santé du district est fournisseur de soins, qu'il s'agisse de médecine générale ou spécialisée. A ce titre, il gère les hôpitaux du district, les services de médecine préventive et les polycliniques intercommunales. Il est également l'un des acteurs essentiels des programmes nationaux de santé publique ou de vaccination, en coordonnant et supervisant l'activité des dispensaires communaux. Son financement est assuré, d'une part et pour l'essentiel, par le budget de la province et, d'autre part, par des dotations de l'Etat.

²⁸ Viện công nghệ thông tin-Thư viện y học trung ương. VietNam Medical Information.

<http://www.cimsi.org.vn/THONGKE.aspx?action=thongke&lang=vi>

Le service de santé de chaque province supervise et coordonne l'activité des services de santé de district et des dispensaires communaux. Il gère également des hôpitaux provinciaux, des services de médecine préventive et produit, dans ses propres unités, des vaccins et du petit matériel médical. Le service de santé de la province assure également la formation de certains personnels médicaux, tels les assistants médicaux, les infirmières ou les sages-femmes.

Enfin, au niveau national, le ministère de la santé définit les grandes orientations de la politique de santé publique, arrête les programmes sanitaires nationaux et, d'une manière générale, supervise et coordonne l'action des différents intervenants en ce domaine.

➤ *Le rôle central du corps médical*

- Des médecins polyvalents :

Le médecin tient une place prépondérante au sein du système de santé vietnamien. Outre ses fonctions de médecin, il assure également des fonctions d'infirmier, de pharmacien et de cadre administratif.

La densité médicale s'accroît depuis vingt ans. On comptait ainsi un médecin pour 1 587 habitants en 2006, contre un médecin pour 3 000 habitants en 1986 et, chaque année, 2 000 nouveaux diplômés sortent des dix facultés de médecine du pays. Toutefois, les 54 800 médecins (en 2007) en exercice, dont les deux tiers sont des généralistes, se concentrent dans les centres urbains et délaissent de plus en plus les campagnes.

- L'insuffisance préoccupante du personnel biomédical :

Beaucoup d'équipements hospitaliers sont peu, ou pas utilisés, faute de personnel qualifié.

L'absence d'ingénieurs biomédicaux capables d'assurer la gestion de ces équipements, constitue ainsi l'une des grandes faiblesses du système sanitaire du Viêtnam que l'aide internationale et, plus particulièrement, la coopération sanitaire franco-vietnamienne, devrait contribuer activement à surmonter. Cette coopération devrait se donner comme objectif d'assurer, en France, la formation complète de techniciens vietnamiens qui pourraient ensuite, de retour dans leur pays, former à leur tour du personnel biomédical qualifié. Cet « essaimage » serait ainsi de nature à répondre aux lacunes actuellement constatées en ce domaine.

➤ *L'apparition d'un secteur libéral*

- Un cadre juridique récent :

Dans le cadre de la politique de libéralisation économique engagée à la fin des années 1980, les autorités vietnamiennes ont autorisé l'exercice libéral de la médecine afin, d'une part, de répondre aux demandes non satisfaites par le secteur public et, d'autre part, d'utiliser au mieux les compétences de professionnels de santé retraités du secteur public.

A partir de 1989, un cadre juridique spécifique a donc été progressivement défini dont l'élément principal est une ordonnance de 1993 relative à la pratique libérale de la médecine et de la pharmacie. Cette ordonnance énumère les activités

pouvant faire l'objet d'un exercice libéral, définit la procédure officielle de délivrance des licences et précise les compétences requises pour en être éligible. Selon les données mises à jour en mai 2010, le nombre d'hôpitaux privés était de 103, soit un taux de 9,36% comparativement aux hôpitaux publics (103/1 100). Le nombre de lits était de 6 274, soit 3,5% du nombre de lits d'hôpitaux publics. Les villes ayant le plus grand nombre d'hôpitaux publics sont HôChiMinh ville (31), Ha Noi (18), Nghe An (8), Da Nang (5).

La loi reconnaît au secteur privé les mêmes possibilités que le secteur public en ce qui concerne l'achat d'équipements médicaux. Les établissements et praticiens privés peuvent s'associer avec des spécialistes du secteur public afin d'améliorer, ou de compléter, le service proposé à leurs patients. Ils ont également le droit de faire appel aux capitaux étrangers et de percevoir des honoraires sur la base de tarifs approuvés par les autorités compétentes.

En contrepartie, le secteur libéral est soumis aux mêmes obligations légales que le secteur public en matière de santé publique, et participe notamment, à ce titre, à la surveillance épidémiologique.

- Un marché du médicament en pleine expansion :

Autre facette de la libéralisation de la santé, la distribution des médicaments, exclusivement publique jusqu'en 1993, est le fait, aujourd'hui, de près de 8 000 détaillants officiels, publics et privés. Ils sont concurrencés par un marché parallèle, alimenté par la contrebande, qui est d'autant plus actif que la consommation de médicaments s'accroît, actuellement, de 20% par an. Les médicaments sont inscrits sur une liste nationale de 255 spécialités et concernent, pour l'essentiel, la cardiologie, l'endocrinologie et les antibiotiques.

Les médicaments occidentaux sont au trois quarts importés, la France étant le premier pays fournisseur avant l'Inde, la Suisse et la Corée. L'aide internationale (UNICEF, Banque asiatique de développement, banque mondiale) et les nombreuses organisations non gouvernementales fournissent, en outre, des médicaments aux structures sanitaires. Quant à la production locale, elle concerne surtout les antibiotiques, les vitamines et des vaccins (Institut des vaccins de Nha Trang, Institut Pasteur de HôChiMinh ville). Le Viêtnam exporte ainsi des vaccins vers les pays de l'ex-Europe de l'Est, le Cambodge et le Laos.

➤ *Un système de santé dont la cohésion est désormais menacée*

- Un secteur public confronté à de nombreuses difficultés : Élément essentiel de la politique sanitaire, le système public de santé du Viêtnam est aujourd'hui confronté à de nombreuses difficultés, principalement :
 - + Le sous-équipement des établissements publics de santé : ainsi, les unités d'imagerie médicale et les blocs opératoires sont, officiellement, les grands bénéficiaires de l'équipement des hôpitaux vietnamiens. Toutefois, on estime que seulement 18% des équipements médicaux sont modernes, et que 50% d'entre eux sont inutilisables, faute de maintenance.
 - + Par ailleurs, la capacité d'accueil des hôpitaux est inadaptée à l'accroissement rapide de la population. On comptait ainsi un lit pour 370 habitants en 2009, contre un lit pour 404 habitants en 2000.
 - + La faiblesse des rémunérations des professionnels de santé dans le secteur public : rémunérés sur des fonds publics, et assimilés à des fonctionnaires, les

professionnels de santé vietnamiens perçoivent des salaires modestes dont le niveau, parfois à la limite du minimum vital, n'a pas varié, en termes réels, depuis 1994. On évalue ainsi à 29 dollars le salaire mensuel moyen dans le secteur public de santé. Pour vivre, la majorité de ces professionnels est donc obligée d'exercer une autre activité, qu'il s'agisse de médecine libérale ou d'un métier totalement étranger au domaine médical. Dans tous les cas, cette situation a nécessairement des conséquences défavorables sur la motivation et la disponibilité des professionnels concernés.

Le Viêtnam compte désormais sur l'aide internationale pour remettre à niveau son système de santé. Cette aide, qui représente déjà 20% du total des dépenses de santé, concerne les domaines les plus variées et la France, grâce notamment à la réputation de sa médecine, y occupe une place de premier plan.

- Une assurance maladie encore embryonnaire :

Instituée en 1992, réformée en 1998, l'assurance maladie obligatoire couvre environ 10 millions de personnes. L'assurance maladie ne bénéficie encore ainsi qu'à une fraction minoritaire de la population (1 personne sur 9). Il s'agit principalement des travailleurs du secteur public et parapublic. Moyennant une cotisation égale à 3% du salaire (7,5 USD par an en 2005), cette assurance maladie obligatoire prend en charge les honoraires de consultation médicale et le coût des soins hospitaliers. Les dépenses fixes, constituées des salaires et de la formation des personnels médicaux, relèvent directement du budget de l'Etat.

Parallèlement, l'assurance santé volontaire concerne environ 4 millions de personnes, dont 17% des étudiants. Elle demeure, toutefois, hors de portée de

catégories entières de la population, dont la plupart des agriculteurs, les chômeurs et les personnes les plus déshéritées.

Récemment, la loi d'assurance-maladie est entrée en existence ⁽³⁴⁾ (validité début le 1^{er} Juillet 2009). Après une année d'application, l'objet de l'assurance maladie a été élargi et est passé à 53 millions, soit 56,6% de la population, dont 14,7 millions sont pauvres. Toutefois, le plafond des paiements de l'assurance maladie est différent. Dans le cas de traitements de haute technologie tels que l'angioplastie coronarienne, l'assurance médical va payer jusqu'à 20 millions VND soit l'équivalent de 1257 US\$ (au taux de change de 2005) ⁽⁸⁹⁾. Si les coûts dépassent les chiffres ci-dessus, alors le patient doit payer la différence.

1.2. La morbidité, la mortalité de la maladie coronaire au Viêt Nam

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde : il meurt chaque année plus de personnes en raison de maladies cardiovasculaires que de toute autre cause. On estime à 17,1 millions le nombre de décès imputables aux maladies cardiovasculaires, soit 29% de la mortalité mondiale totale. Parmi ces décès, on estime que 7,2 millions sont dus à une cardiopathie coronarienne et 5,7 millions à un AVC (dernières statistiques 2004). Plus de 82% des décès interviennent dans des pays à revenus moyens ou faibles et touchent presque également hommes et femmes.²⁹

²⁹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/index.html>

1.2.1. Les maladies coronariennes au Viêtnam

Selon les données statistiques du Ministère de la Santé du Viêtnam concernant les tendances de la mortalité des maladies au Viêtnam de 1986 à 2008, les taux de morbidité et de mortalité des maladies infectieuses ont diminué de façon marquée. En revanche, les taux de morbidité et de mortalité des maladies non transmissibles, à savoir les cancers, les maladies cardiovasculaires et respiratoires chroniques, et le diabète, ont augmenté jusqu'à présent et deviennent une des principales causes de la morbidité et de la mortalité à l'échelle nationale. Cependant, le nombre des accidents et traumatismes ne change pas.

Tableau 8 : Morbidité et mortalité dans trois groupes de maladies au Viêtnam³⁰

<i>Groupes de maladies</i>		<i>1986</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2008</i>
Maladies transmissibles	<i>Taux de Morbidité</i>	59,2	46,7	37,0	32,1	27,4	26,1	25,1	24,9	25,1
	<i>Taux de Mortalité</i>	52,1	35,0	34,0	26,0	17,4	17,0	16,5	13,2	17,2
Maladies non transmissibles*	<i>Taux de Morbidité</i>	39,0	39,4	53,7	54,2	60,6	60,8	62,1	62,4	63,1
	<i>Taux de Mortalité</i>	41,8	43,9	52,2	52,2	59,1	57,9	61,1	61,6	60,0
Accidents, traumatismes, intoxications	<i>Taux de Morbidité</i>	1,8	13,8	9,2	13,6	11,9	13,0	12,6	12,6	11,7
	<i>Taux de Mortalité</i>	6,1	20,6	13,7	21,6	23,4	25,0	22,3	25,1	22,7

* Les maladies non transmissibles: cardiopathies ischémiques, accidents cardio-vasculaires, diabète, cancers et maladies respiratoires

Parmi toutes les causes de mortalité mentionnées ci-dessus, le taux des maladies coronariennes qui a été enregistré dans tous les établissements de santé à l'échelle nationale, a augmenté nettement de 1999 à 2006, et est passé de 73 à 101 pour

³⁰ D'après <http://www.cimsi.org.vn/THONGKE.aspx?action=thongke&lang=vi>

100 000 à l'échelle de la population. La mortalité suite à un infarctus du myocarde était la 9^{ème} cause de décès en 2001, la 5^{ème} en 2006.

Tableau 9 : Mortalité de l'infarctus du myocarde / 100.000 habitants (non normalisée) au Vietnam³⁰

Mortalité de l'IDM par 100.000 hbs	1999	2001	2004	2005	2006	2008
Mortalité	73	71	100	99	101	85
N° d'ordre par cause	7	9	6	6	5	6

Dans les années 80 et 90, quelques rapports provenant des grands hôpitaux sur l'infarctus du myocarde ont montré que le taux de mortalité variait de 11% à 33%⁽³⁹⁾. Ces rapports indiquent que le nombre d'admissions pour infarctus du myocarde a augmenté peu à peu de 1961 à 2000. A cette époque, le traitement des maladies coronariennes au Vietnam était très simple. Il se basait principalement sur les traitements médicamenteux. A cette époque, l'angioplastie coronarienne percutanée ou le pontage coronarien n'étaient pas largement effectué et ne se pratiquaient que dans certains pays développés.

Tableau 10 : Nombre annuel moyen d'infarctus du myocarde dans les grands hôpitaux vietnamiens³¹.

Auteurs	Hôpitaux	Années	Durée, ans	IDM	Moyenne annuelle	Taux de Mortalité
TRẦN ĐỖ Trinh	Bạch Mai	1980-1990	10	108	10,8	11%
VÕ Quảng	Thống Nhất(tp HCM)	1986-1996	10	149	14,9	18,6%
NGÔ Xuân Sinh	Hữu Nghị	1961-1997	36	626	17,3	33%
ĐINH Thị Nga	Việt Tiệp	1991-1995	4	68	17	19,1%
PHẠM Quang Huy	Thống Nhất(Đồng Nai)	1995-1998	3	109	36,3	24,8%
LÊ Thị Thanh Thái	Chợ Rẫy	1991-1998	7	335	47,8	21%
NGUYỄN Thị Dung	Việt Tiệp	1997-2000	3	150	50	30%
NGUYỄN Thị Ngọc Dung	Nguyễn Tri Phương	1996-1997	2	267	133,5	19,4%

³¹ Võ Quảng. Bệnh động mạch vành tại Việt Nam. Tạp chí tim mạch học Việt Nam-Vietnamese Cardiology Journal. 2000;21:supplement 2:444-446.

Bien que le taux de mortalité dû aux maladies coronariennes soit de plus en plus élevé ces dernières années, il n'y avait aucune étude à grande échelle de la morbidité des cardiopathies ischémiques chez les Vietnamiens. En 2008, une étude sur la morbidité des maladies cardiovasculaires chez les personnes de plus de 15 ans a été menée dans la ville de Hue. Les méthodes diagnostiques des maladies cardiovasculaires sont l'interrogatoire du malade, l'examen du cœur, l'examen de l'électrocardiographie et de l'échocardiographie. Les résultats des recherches menées sur 1 113 personnes avec un âge moyen de 42,6 ans, dont 40,7% étaient des hommes démontrent que le taux de morbidité des maladies cardiovasculaires est 16,71%. Parmi les maladies cardiovasculaires, la morbidité des cardiopathies ischémiques représente 0,88% de la population ⁽⁴⁰⁾.

En 2010, une première étude croisée du syndrome coronarien aigu a été menée dans 10 grands hôpitaux ⁽⁴¹⁾. Elle a montré que le nombre de personnes hospitalisées avec un syndrome coronarien aigu était de 483 cas en 6 mois. 61% des malades étaient de sexe masculin. L'âge moyen était de 65 ans \pm 13. Les principaux facteurs de risque cardiovasculaire observés étaient pour 22% l'obésité, 62% la dyslipidémie, 65% l'hypertension, 21,4% le diabète et 22% le tabagisme. Le pourcentage de patients hospitalisés est de 48%. Celui de patients transférés dans d'autres hôpitaux est de 45%. La durée moyenne des symptômes à l'admission était de 495 minutes (180 à 1 440 min). Le traitement médical, l'angioplastie coronarienne percutanée et la reperfusion myocardique avec des médicaments thrombolytiques, étaient respectivement de 49%, 48% et 3%. Il n'y a eu aucun pontage coronarien. La prévalence du syndrome coronarien aigu avec sus-décalage du segment ST, du syndrome coronarien aigu non ST et d'angine de poitrine instable s'établissait à 62%, 26,7% et 11,2%. Le taux de mortalité du syndrome coronarien aigu représentait 3%, soit plus faible que celui de la décennie 1980-1990. Ceci démontre clairement l'effet positif de l'angioplastie

coronarienne percutanée, ainsi que les avancées dans la thérapie médicale pour un syndrome coronarien aigu.

1.2.2. Les facteurs de risque cardiovasculaire au Viêt Nam

Plusieurs facteurs de risque cardiovasculaire entraînent une augmentation de la morbidité et de la mortalité des maladies coronariennes. Les actions destinées à la prévention des facteurs de risque cardiovasculaires sont fréquentes dans des nombreux pays. Ceci concerne certains des facteurs de risque cardiovasculaire qui peuvent être combattus tels que l'obésité, la dyslipidémie, le tabagisme, l'hypertension et le diabète au Viêt Nam et dans certains autres pays.

Tableau 11 : Prévalence de l'indice masse corporelle dans différents pays en 2010 ³²

National / Indice de masse corporelle (IMC) en 2010		IMC (kg/m ²)				Prévalence de l'obésité l'IMC ≥ 25 kg/m ² (%)	
		Hommes	Rang sur 192	Femmes	Rang sur 192	Prévalence (%)	Rang sur 192
Asie Pacifique	Viêt Nam	21,3	175	21	187	7,5	190
	Singapore	22,7	145	22,7	167	24,1	148
	Chine	24,6	102	23,4	154	45	101
	Thaïlande	23,1	143	24,1	142	28,3	143
	Japon	23,3	138	21,7	184	29,8	141
Europe	France	25	92	23,9	145	48	93
	Allemagne	27	24	26,2	73	67,2	22
	Grande-Bretagne	27	21	26,9	53	67,8	21
Amérique Du Nord	Etats-Unis d'Amérique	29,3	5	29,9	13	80,5	7
	Canada	27	22	26,5	66	66,9	25

Selon les données statistiques de l'OMS en 2010, on peut dire que l'indice de masse corporelle des vietnamiens est le plus bas au monde. L'indice de masse corporelle était de 21 kg/m² et l'obésité représentait 7,5% de moins que pour tous les autres pays comparables dans le tableau ci-dessus. Les pays américains et les pays européens ont un indice de masse corporelle et des taux d'obésité plus élevés que les

³² Ono T, Guthold R, Strong K. WHO Global Comparable Estimates. World Health Organization 2010.

<http://infobase.who.int>

autres pays asiatiques. Parmi les pays asiatiques, la Chine est le pays où l'indice de masse corporelle et le taux d'obésité sont les plus élevés.

Tableau 12 : Valeur moyenne de la cholestérolémie dans différents pays en 2010 ³³

National / valeur moyenne de cholestérolémie (mmol/l)		<i>Hommes</i>		<i>Femmes</i>	
		<i>Moyenne</i>	<i>Rang sur 192</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Rang sur 192</i>
Asie Pacifique	Viêtnam	5,6	20	5,4	35
	Singapore	5,4	41	5,3	46
	Chine	5,7	13	5,5	24
	Thaïlande	5,2	74	5,4	32
	Japon	5,3	47	5,2	62
Europe	France	5,3	51	5,2	70
	Allemagne	5,6	22	5,6	14
	Grande-Bretagne	5,0	114	5,0	104
Amérique Du Nord	Etats-Unis d'Amérique	5,0	108	5,0	118
	Canada	5,2	83	4,9	122

Un autre paradoxe est que les pays européens et les pays américains ont des taux d'obésité plus élevés que d'autres pays asiatiques, alors que la cholestérolémie moyenne chez les hommes et les femmes asiatiques est plus élevée que chez les européens et les américains. Le Viêtnam et la Chine ont les populations avec valeurs de cholestérolémie parmi les plus élevées. Le valeur moyenne de cholestérolémie du Vietnamien est de 5,6 mmol/l et est classé 20^e sur 192 pays. Ce changement peut être dû à l'effet même de l'économie, de la société, et des modes de vie des gens dans ces deux pays.

Concernant le facteur de risque lié au tabagisme, les hommes asiatiques fument plus que les Européens et les Américains. Le taux de tabagisme chez les hommes est de 41% au Viêtnam. Il est classé 40^e sur 145 pays. Inversement, le pourcentage de tabagisme des femmes européennes et des femmes américaines est plus élevé que celui des femmes asiatiques.

³³ Phạm Gia Khải, Nguyễn Lân Việt, and Phạm Thái Sơn. *Epidemiological survey of hypertension and its risk factors at 12 Hanoi urban communes – 2001: Final Report. Vietnam Heart Institute 2001.*

Tableau 13 : Taux de fumeurs par pays en 2006 ³⁴

National / Taux de fumeurs Pays		<i>Hommes</i>		<i>Femmes</i>	
		<i>Prévalence (%)</i>	<i>Rang sur 145</i>	<i>Prévalence (%)</i>	<i>Rang sur 144</i>
Asie Pacifique	Viêtnam	41	40	2	103
	Singapore	34	61	5	84
	Chine	59	8	4	88
	Thaïlande	40	42	2	103
	Japon	42	37	13	57
Europe	France	36	53	27	21
	Allemagne	37	51	26	26
	Grande-Bretagne	26	92	24	29
Amérique du Nord	Etats-Unis d'Amérique	25	95	19	48
	Canada	21	114	18	51

Selon les données de l'OMS, le taux d'hypertension au Viêtnam était similaire à celui d'autres pays. Toutefois, les malades souffrant d'hypertension sont de plus en plus nombreux. Depuis 20 ans, le taux d'hypertension au Viêtnam a plus que doublé. L'étude épidémiologique sur l'hypertension menée dans 8 provinces et villes du Viêtnam publiée en 2010 par le Professeur NGUYỄN Lân Việt montre que le taux d'hypertension est de 25,1%. Parallèlement, le taux de diabète dans les pays asiatiques était moindre que dans les pays d'Europe et d'Amérique du Nord. Le taux de diabète au Viêtnam était de 7,39% selon les études effectuées en 2002.

Ainsi, on peut dire qu'au Viêtnam, les facteurs de risque cardiovasculaire à savoir l'obésité ou l'indice de masse corporelle sont plus faibles que pour tout autre pays. Par contre, la concentration de cholestérolémie y est plus élevée. Le taux de tabagisme est plus élevé chez les hommes, tandis que les femmes fument très peu. Des

³⁴ The WHO Tobacco Free Initiative. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2009. World Health Organization. <http://www.who.int/tobacco/>

facteurs tels que l'hypertension et le diabète sont proportionnellement élevés et tendent à augmenter.

Tableau 14 : Prévalence de hypertension et de diabète aux pays ³⁵

National / Prévalence de Hypertension et de diabète		année	Age (ans)	Prévalence de HTA (%)	Prévalence de Diabète (%)
Asie Pacifique	Viêtnam	1992	> 16	11,7	
		2002	> 25	16,32	7,39
		2008	> 25	25,1	
	Singapore	2004	18-69	20,1	8,2
	Chine	2002	20-100		6,4
		2002	18-100	18,8	
	Thaïlande	2000	35-100	22,7	9,6
Japon	2000	30-100	23,7	2,7(hommes) 1,7(femmes)	
Europe	France				
	Allemagne	2003	18-100	27,1	3,9
	Grande-Bretagne	2003	16-100	32,1	4,3(hommes) 3,4(femmes)
Amérique du Nord	Etats-Unis d'Amérique	2003	20-100	21,1	6,8
	Canada	2003	12-100	14,4	4,6

1.2.3. La maladie coronarienne dans d'autres pays ⁽⁵⁶⁾

En 2002 et 2004, les taux de mortalité normalisés selon l'âge au Viêtnam sont plus élevés que dans d'autres pays d'Asie, d'Europe et d'Amérique. Ce ratio a diminué en 2004 par rapport à 2002, mais le classement ne s'est pas amélioré dans le monde entier. Les pays ayant le taux de mortalité le plus bas sont en Asie le Japon, et en Europe, la France.

³⁵ a. Nguyễn Lân Việt và cộng sự. Kết quả điều tra dịch tễ THA tại 8 tỉnh và thành phố của Việt Nam. Kỳ yếu Hội nghị tìm mạch quốc gia lần thứ XII tại Nha Trang 10/2010.

b. Lethbridge-Cejku M, Schiller JS, Bernadel L. Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2002. National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention.

c. Dong Y, Gao W, Nan H, Yu H, Li F, Duan W, Wang Y, Sun B, Tuomilehto J, Qiao Q. Prevalence of type 2 diabetes in urban and rural Chinese populations in Qingdao, China. The nutrition and health status of the Chinese people 2002. Ministry of Health, China.

Tableau 15 : Les taux de mortalité des maladies coronaires normalisés selon l'âge ³⁶

National / Les taux de mortalité normalisés selon l'âge (taux comparatifs) des maladies coronaires		2002		2004	
		<i>taux comparatifs (/100.000)</i>	<i>Rang</i>	<i>taux comparatifs (/100.000)</i>	<i>Rang</i>
Asia Pacifique	Viêtnam	131,4	97/192	122,5	80/191
	Singapoure	100,6	139/192	89,7	143/191
	Chine	69	171/192	62,8	170/191
	Thaïlande	64,7	177/192	43,8	185/191
	Japon	33,1	191/192	32,1	190/191
Europe	France	36,9	190/192	38	188/191
	Allemagne	95,9	146/192	89,7	142/191
	Grande-Bretagne	99,3	142/192	90,1	141/191
Amérique Du Nord	Etats-Unis d'Amérique	105,8	132/192	97,6	127/191
	Canada	81	160/192	74,2	159/191

Tableau 16 : Taux brut de mortalité et taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies coronariennes ³⁶

National / Taux brut de mortalité et Le taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies coronaires en 2004		Taux brut de mortalité (/1000)	RMP (%)	
			Hommes	Femmes
Asie Pacifique	Viêtnam	83,3	13,6	13,3
	Singapour	92,2	20,7	18,8
	Chine	59,9	11,5	9,8
	Thaïlande	40,8	4,6	5,5
	Japon	74,1	9,5	9,2
Europe	France	83,2	9,9	8,6
	Allemagne	205	20,7	20,4
	Grande-Bretagne	186,8	21,5	16,3
Amérique du Nord	Etats-Unis d'Amérique	164,9	20,7	19
	Canada	130,8	20,2	16,8

Cependant, le taux brut de mortalité et le taux de mortalité proportionnelle (RMP) de la maladie coronarienne au Viêtnam sont moyens par rapport à ceux d'autres pays. Ceci s'explique par les autres causes de décès (maladies infectieuses et accidents) qui sont en nombre encore très élevé au Viêtnam.

³⁶ Mather, C.D., C. Bernard, K. M. Iburg, M. Inoue, D. Ma Fat, K Shibuya, C. Stein, N. Tomijima and H. Xu. *Global Burden of Disease: data sources, methods and results 2004*. World Health Organization. <http://www.who.int/healthinfo/bod/en/index.html>

Globalement, au Viêtnam, le taux de morbidité de l'infarctus du myocarde a tendance à augmenter très rapidement et le taux de mortalité lui-même est en première position par rapport aux autres pays dans la même zone d'Asie. Ceci est dû aux changements dans les domaines économique et social, et dans le mode de vie. Il semble que les facteurs de risque cardiovasculaire chez les personnes soit le plus souvent l'hypertension, l'obésité, le tabagisme, le diabète, l'hypercholestérolémie. Par conséquent, pour limiter la morbidité et la mortalité des maladies coronariennes, en plus des traitements modernes en cours, on a maintenant recours de plus en plus à l'angioplastie coronarienne percutanée ou au pontage coronarien. En amont, on doit également prendre des mesures efficaces pour prévenir et traiter les facteurs de risque cardiovasculaire.

Tableau 17 : Taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies non transmissibles en 2004³⁶

National / Taux de mortalité proportionnelle (RMP) des maladies non transmissibles en 2004		<i>RMP de maladie transmissible (%)</i>		<i>RMP d'accidents (%)</i>	
		<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>
Asie Pacifique	Viêtnam	24,8	21,1	9,9	7,2
	Singapour	15,9	18	7,6	4,2
	Chine	10,7	9,8	11,7	8,6
	Thaïlande	32	22,9	13,6	8,8
	Japon	11,9	13	8,9	5,3
Europe	France	5,1	6,5	8,5	6,0
	Allemagne	4,0	4,4	5,5	2,9
	Grande-Bretagne	6,5	9,0	4,5	2,6
Amérique du Nord	Etats-Unis d'Amérique	6,3	6,3	9,5	4,3
	Canada	4,4	4,9	7,5	4,3

1.3. L'Association de Cardiologie du Viêtnam ^(57, 58, 59)

1.3.1. Généralités

L'Association de Cardiologie du Viêtnam, organisation professionnelle à but non lucratif et apolitique a été créée en 1992 et réunit tous les cardiologues ainsi que les médecins généralistes qui s'intéressent au domaine de la cardiologie.

L'Association de Cardiologie du Viêt Nam est un endroit où les médecins peuvent discuter, échanger en profondeur pour améliorer leurs connaissances et créer des relations professionnelles afin que leurs travaux deviennent meilleurs. De plus, l'Association de Cardiologie du Viêt Nam mène des recherches scientifiques, a un rôle de consultant vis-à-vis des autorités, et propose des solutions sanitaires au gouvernement. Elle est responsable de la diffusion des connaissances médicales aux populations communautaires, de la formation complémentaire et continue des cardiologues et du développement de relations et de l'intégration internationale.

L'Association de Cardiologie du Viêt Nam est devenue la plus prestigieuse organisation professionnelle du pays et la plus connue à l'étranger après 20 années de développement. Actuellement, il existe quatre sections au sein de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam : la section de l'Hypertension, la section de Cardiologie Interventionnelle, la section d'Échocardiographie et la section de Rythmologie. Pour s'adapter aux besoins de la recherche scientifique et du traitement des maladies cardiovasculaires dans les trois régions du pays que sont le Nord, le Sud et le Centre, des Instituts de Cardiologie ont été créés à Hanoi (Institut de Cardiologie du Viêt Nam), à HôChiMinh ville (Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville), et à Hue (Institut de Cardiologie de Hue). A ce jour, on estime à 1 200 personnes le nombre de participants aux travaux de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam, cardiologues, médecins généralistes, et infirmier(e)s spécialisé(e)s venant des divers hôpitaux du pays, ainsi que certains spécialistes internationaux des maladies cardiovasculaires en provenance des États-Unis, d'Allemagne, de France ...

Depuis sa création l'Association de Cardiologie du Vietnam a connu deux présidents :

- de 1992 à 2004 : le Professeur TRẦN ĐỖ Trinh
- depuis 2005 : le Professeur PHẠM Gia Khải.



Prof. Trần Đỗ Trinh



Prof. Phạm Gia Khải

Figure 28: Les présidents de l'Association Nationale de Cardiologie du Vietnam

Depuis sa création, l'Association de Cardiologie du Vietnam a organisé à 12 reprises le Congrès National de Pathologie Cardiovasculaire. Elle a par ailleurs obtenu un grand succès dans l'organisation du 17^e Congrès de Cardiologie d'Asie du Sud à Hanoi en Octobre 2008. De plus, l'Association et les Instituts régionaux coordonnent plusieurs séminaires annuels (environ 20 à 30 ateliers par an) ainsi que les activités de la Journée Mondiale du Cœur à savoir les marches, les conférences publiques, les réunions scientifiques et les séances d'éducation sanitaire par la télévision, la radio et les affiches.

1.3.2. Histoire

L'Association de Cardiologie du Vietnam a fait suite à l'Association de Cardiologie de Hanoi. Après plusieurs réunions du comité de création avec son

promoteur, le professeur TRẦN ĐỖ Trinh, l'accord favorable de l'Association Générale de Médecine et de Pharmacie du Viêt Nam et le soutien de divers instituts spécialisés ainsi que des instituts militaires, la décision de créer l'Association de Cardiologie de Hanoi a été annoncée lors d'un congrès le 4 août 1989, auquel participaient 359 membres dont 16 professeurs, des médecins, des cardiologues, des représentants du Ministère de la Santé et des représentants de l'OMS. Lors de ce congrès, se sont exprimées de nombreuses opinions sur la nécessité de créer l'Association de Cardiologie de Hanoi.

Le Professeur HANG Bảo Châu, secrétaire de l'Association Générale de Médecine et de Pharmacie du Viêt Nam a exprimé l'avis suivant lequel l'Association de Cardiologie devait réunir le plus grand nombre de participants. Il a précisé que dans l'avenir l'Association devait contribuer à développer ses activités dans la prévention et le traitement des maladies cardiovasculaires et participer à la formation des cardiologues.

Le Professeur NGUYỄN Thế Khánh, ancien directeur de l'hôpital de Médecine Militaire 108 a émis l'avis suivant lequel la création de l'Association était justifié par le développement de la cardiologie, en espérant qu'elle pourrait développer des relations avec les associations de cardiologie des autres pays pour optimiser les connaissances dans le domaine de la cardiologie.

Le Docteur CHU Văn Ý, ancien responsable du département de pathologie respiratoire de l'hôpital Bach Mai a donné l'avis suivant lequel la création de l'Association de Cardiologie de Hanoi exprimait une attitude humaniste en participant aux soins de santé primaires. Les recommandations de l'Association de cardiologie seront diffusées aux peuples communautaires pour la prévention des maladies cardiovasculaires. Le programme de prévention du rhumatisme articulaire aigu permettra d'éviter les affections valvulaires chez de très nombreux enfants. De plus,

dans le cadre du programme de prévention des maladies cardiaques, l'Association coordonnera les activités dans la prévention de la maladie pulmonaire chronique cause d'insuffisance cardiaque. Tout ceci avec l'espoir que l'Association de Cardiologie de Hanoi grandira et deviendra le fondement de l'Association Nationale de Cardiologie du Vietnam.

Le premier président de l'Association de Cardiologie de Hanoi fut le professeur TRẦN ĐỖ Trinh. Le président en exercice est le professeur PHẠM Gia Khải. L'Association est composée de plusieurs unités comprenant l'unité d'administration, l'unité des relations internationales, l'unité de la recherche scientifique et l'unité des finances et de la communication.

Dans ses trois ans d'existence, l'Association de Cardiologie de Hanoi a organisé plusieurs conférences scientifiques et publié une revue scientifique cardiovasculaire. L'Association de Cardiologie de Hanoi suscitait de plus en plus l'intérêt de tous les médecins et cardiologues dans les trois régions du pays. Lors du quatrième Congrès National de Cardiologie en avril 1992 à Quang Ninh, le Ministère de la Santé et l'Association Générale de Médecine et de Pharmacie du Vietnam ont décidé la création de l'Association de Cardiologie du Vietnam.

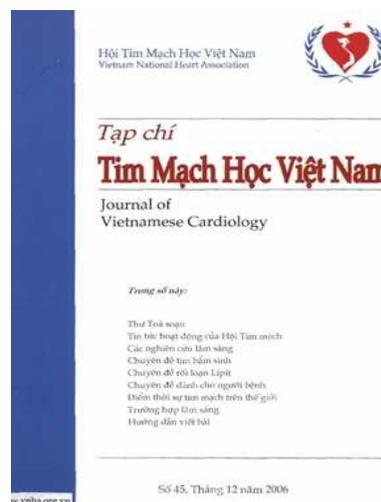


Figure 29: La couverture de la revue de cardiologie du Vietnam

Depuis sa création et jusqu'à aujourd'hui, l'Association de Cardiologie du Viêt Nam organise le Congrès National de Cardiologie tous les deux ans afin d'apporter aux cardiologues les nouvelles connaissances et les meilleures pratiques dans le domaine cardiovasculaire. Le dernier congrès (le douzième) s'est tenu en 2010.

Jusqu'en 2002, non seulement l'Institut National de Cardiologie à Hanoi mais aussi plusieurs hôpitaux à HôChiMinh ville et à Hue pouvaient réaliser l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée. Le temps est donc venu pour les cardiologues interventionnels de se réunir pour échanger leurs connaissances et leurs expériences dans la pratique de la cardiologie interventionnelle. La création de la section de cardiologie interventionnelle a été mentionnée plus haut. Au neuvième Congrès National de Cardiologie organisé à Hai Phong en 2002, le Dr NGUYỄN Quang Tuấn a fait un rapport aux autorités supérieures sur la création de la section de l'association cardiologie interventionnelle du Viêt Nam. En raison de la faisabilité de cette création, riche de perspectives, l'Association Générale de Médecine et de Pharmacie du Viêt Nam et l'Association de Cardiologie du Viêt Nam ont décidé le 30 septembre 2003 de valider la création de la section de l'Association de Cardiologie Interventionnelle du Viêt Nam au sein de l'Association de cardiologie du Viêt Nam (Annexe 3).

1.4. La chirurgie de pontage coronaire au Viêt Nam ^(60, 61)

Aujourd'hui, le pontage aorto-coronarien est un des actes chirurgicaux parmi les plus fréquemment réalisés dans le monde. Selon l'American Heart Association, en 2000 aux Etats-Unis, plus de 250 000 interventions de ce type ont été pratiquées. En 2006, 448 000 patients ont subi un pontage. La chirurgie de PAC est considérée comme l'un des grands succès dans l'ère de la médecine moderne, en réduisant

l'angine de poitrine, en améliorant la qualité de vie et en prolongeant la vie des malades coronariens.

Dans le développement général de la chirurgie cardiovasculaire, la chirurgie de PAC au Viêt Nam a évolué avec retard par rapport au monde occidental et certains pays d'Asie du Sud. Dans les années 60, le professeur TÔN Thát Tùng à Hanoi, pionnier de la chirurgie cardiaque au Viêt Nam a débuté par la commissurotomie à cœur fermé de la valve mitrale puis la cure de la persistance du canal artériel, en poursuivant par la commissurotomie à cœur ouvert, chirurgie conservatrice de référence. Son risque est faible et capable de limiter les complications dans le cours de la vie. Les professeurs ĐẶNG Hanh Đệ, TÔN Thát Bách ont poursuivi l'œuvre du professeur TÔN Thát Tùng en élargissant la chirurgie à cœur ouvert dans le nord du pays jusqu'à ce jour. Dans le sud du pays, à partir de 1975, la chirurgie à cœur fermé a été pratiquée à l'hôpital Cho Ray à Hô Chi Minh ville par l'équipe des professeurs NGUYỄN Khánh Dư, NGUYỄN Đoàn Hồng pour le traitement de la persistance du canal artériel, et de la communication interauriculaire. Dans le centre du pays, à l'Hôpital Central de Hue, la chirurgie à cœur fermée a été effectuée par le professeur ĐẶNG Hanh Đệ. À sa suite, le professeur BUI Đức Phú, ancien élève du professeur TÔN Thát Tùng, continue cette œuvre à Hue.

Jusqu'en 1990, la chirurgie à cœur ouvert était effectuée dans le nord du Viêt Nam, mais la technique était perfectible et le nombre de patients chirurgicaux baissait. Il y avait de nombreuses raisons à cela dont des raisons financières et économiques, la qualité des équipes chirurgicales, de l'anesthésie et de la réanimation et des matériels qui n'étaient pas en parfaite adéquation avec les procédures chirurgicales. Avant 1996, au Viêt Nam il n'y avait aucun hôpital pouvant effectuer la chirurgie de PAC. En 1996, le département de chirurgie thoracique de l'hôpital

Militaire Central 108 est devenu le premier centre du pays à effectuer la chirurgie de PAC.

Au sud du Viêt Nam, l'année 1991 a marqué une bonne évolution de la chirurgie à cœur ouvert grâce à la création de l'Institut de Cardiologie de Hô Chi Minh ville. Le professeur DUÔNG Quang Trung qui était alors directeur du CUF (Centre Universitaire de Formation des professions de Santé) et directeur du Service de Santé de Hô Chi Minh ville collaborait avec le professeur Alain CARPENTIER, président de l'Association Carpentier pour traiter les jeunes malades porteurs d'affections cardiaques congénitales et acquises. Par la suite, le gouvernement du Viêt Nam a décidé de former une équipe de chirurgie cardiaque en France. Le premier janvier 1992, la première intervention à cœur ouvert a été effectuée par les opérateurs de l'Institut de Cardiologie de Hô Chi Minh ville. Jusqu'à juin 2005, il y a eu 14 092 patients (adultes et enfants) opérés, comprenant la chirurgie de PAC.

Actuellement le pontage aorto-coronarien est réalisé régulièrement et sa pratique s'étend aux centres chirurgicaux thoraciques des grands hôpitaux de Hanoi, de Hue, de Hô Chi Minh ville et de DaNang. La plupart des procédures sont réalisées sous circulation extracorporelle.

1.5. Les recommandations de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam sur l'angioplastie coronarienne

En raison de l'élévation de la morbidité de la maladie coronaire et de la création de centres d'angioplastie coronarienne transluminale percutanée au Viêt Nam, les recommandations concernant l'ACTP sont devenues de plus en plus importantes concernant les informations nécessaires, les stratégies diagnostiques, les traitements

médicaux initiaux prescrits par les médecins dans l'amélioration des résultats thérapeutiques, tous éléments démontrés auparavant par les résultats des grandes études randomisées.

En 2006, la quasi-totalité du contenu des “Recommandations ACC/AHA/SCAI 2005 Guidline Update for Percutaneous Coronary Intervention”⁽⁶²⁾ et du contenu des “Recommandations du Groupe de travail de l'ESC pour la pratique clinique : Amélioration de la pratique et de la prise en charge des patients en Europe”⁽⁶⁴⁾, a été repris et publié par l'Association de Cardiologie du Viêt Nam sous le titre “Recommandations de ACTP de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam”⁽⁶³⁾ en langue vietnamienne. Par conséquent, les contenus de ces recommandations sont identiques et concernent les classes de recommandations, les niveaux de preuve, la stratification du risque d'évolution de l'ACTP, les facteurs pronostiques de l'ACTP, les assistances techniques coordonnées d'angioplastie, l'indication du stent à libération de médicament, les traitements médicamenteux après angioplastie.

Toutefois, les recommandations vietnamiennes présentent quelques différences par rapport aux recommandations originales de ACC/AHA/SCAI 2005. Les raisons de ces modifications sont que l'ACTP du Viêt Nam n'élargit pas, les équipements et les matériaux des centres d'angioplastie coronarienne ne sont pas complets et identiques, les contraintes administratives de l'hospitalisation et le déroulement de l'ACTP prennent beaucoup de temps.

Les différents points sont suivants :

1.5.1. Seuils de volume d'activité par centre d'angioplastie coronarienne (Annexe 4)

Classe I :

La recommandation de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam préconise un seuil d'activité par centre à 150 cas par an alors que la recommandation 'ACC/AHA/SCAI' précise plus de 500 cas.

Classe IIa :

La recommandation de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam donne un seuil d'activité par centre entre 100 et 150 angioplasties par an alors que la recommandation 'ACC/AHA/SCAI' se situe entre 200 et 400 cas.

Classe III :

La recommandation de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam indique un seuil d'activité par centre inférieur à 100 cas par an tandis que la recommandation 'ACC/AHA/SCAI' est à moins de 200 cas.

1.5.2. Seuils de volume d'activité par centre, par opérateur dans l'angioplastie primaire coronarienne sans l'assistance chirurgicale de PAC

La recommandation de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam est de peser les avantages et les faiblesses de l'angioplastie. La recommandation de ACC/AHA/SCAI précise que l'angioplastie primaire coronarienne sans l'assistance chirurgicale de PAC est classée IIb et les critères à envisager :

- le seuil de volume d'activité par opérateur est supérieur à 75 angioplasties par an, dont plus de 11 cas d'angioplastie primaire coronarienne de l'IDM avec sus-décalage du segment ST ;
- les opérateurs d'angioplastie sont toujours en service ;
- les équipements et des matériaux d'angioplastie sont en permanence disponibles ;
- la capacité de transfert des patients à l'hôpital le plus proche pouvant mettre en œuvre la chirurgie de PAC.

1.5.3. Pas de recommandation sur les patients spécifiques suivants

- l'angioplastie '*ad hoc*'. C'est la procédure d'angioplastie coronarienne effectuée dans le même temps que la coronarographie diagnostique ;
- l'angioplastie coronarienne chez les patients transplantés cardiaques ;
- le phénomène de la resténose.
- l'efficacité et le coût de la procédure.

1.5.4. Les 10 points complémentaires importants à retenir ^(63, 64)

1. l'ACTP est une méthode efficace de revascularisation chez les patients de l'angor stable ayant les signes de viabilité résiduelle dans le myocarde à l'exception de l'occlusion coronaire chronique qui ne peut pas être franchie par les guides

2. le choix entre l'ACTP et le PAC doit être basée sur l'expérience du cardiologue interventionnel et du chirurgien cardiaque, mais aussi tenir compte du souhait du patient

3. l'ACTP des patients pluritronculaires, diabétiques et d'une sténose du tronc commun coronaire gauche non protégé ne doit être envisagée qu'en l'absence d'autre possibilité de revascularisation
4. il est important de stratifier le risque chez les patients présentant un angor instable et un IDM sans sus-décalage du segment ST, en groupe à haut risque et en groupe à faible risque. Les patients à haut risque doivent bénéficier de la coronarographie précoce < 48 heures, avec l'ACTP ou du PAC si nécessaire
5. l'ACTP au cours des l'IDM avec sus-décalage du segment ST requiert une équipe de cardiologues interventionnels assistée d'une équipe infirmière entraînée et disposant de l'ensemble des matériels d'angioplastie
6. les patients ayant une contre-indication à thrombolyse doivent être immédiatement transférés vers un autre hôpital pouvant pratiquer l'ACTP car l'ACTP peut être la seule chance de reperméabiliser rapidement l'artère coronaire
7. en cas de choc cardiogénique, l'ACTP en urgence peut sauver la vie du patient et doit être envisagée précocement
8. la raison principale pour préférer l'angioplastie primaire à la thrombolyse au cours des 3 premières heures de l'IDM suivant le début de la douleur thoracique est la prévention des accidents vasculaires cérébraux. La raison principale pour préférer l'angioplastie primaire à la thrombolyse entre la 3^e et la 12^e heure de l'IDM est le sauvetage myocardique et la prévention des AVC

9. l'angioplastie de sauvetage est une ACTP sur une artère coronaire qui reste occluse malgré le traitement thrombolytique. L'échec de la thrombolyse est suspecté sur la persistance de la douleur thoracique et l'absence de régression du sus-décalage de ST 45 à 60 minutes après le début de son administration

10. La 'bithérapie' antiplaquettaire par aspirine et clopidogrel constitue le prétraitement standard des patients présentant un angor stable et devant subir une ACTP, avec ou sans stent prévu. Après implantation d'un stent nu, le clopidogrel devra être poursuivi pendant 3-4 semaines et l'aspirine à vie. Chez les patients présentant un SCA, l'aspirine et, s'il existe une indication clinique, le clopidogrel, constituent le traitement antiplaquettaire de base. Au décours de la phase aiguë, la poursuite de 100 mg/j d'aspirine + 75 mg/j de clopidogrel pendant 9-12 mois apporte un bénéfice.

2. L'HISTOIRE DE L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE DANS LE MONDE

2.1. Les pionniers et la technique initiée ^(65, 66)

La cardiologie interventionnelle, l'application des techniques basées sur le cathétérisme dans le traitement des artères coronaires, des cardiopathies congénitales ou valvulaires, a résulté de l'apogée de l'utilisation des cathéters comme instruments diagnostiques des pathologies cardiaques. Cournand et Ranges ⁽⁶⁷⁾ ainsi que d'autres, ont rapporté l'utilité potentielle du cathétérisme du cœur droit en 1941, ouvrant une période pendant laquelle le cathétérisme cardiaque était utilisé pour évaluer les lésions congénitales et rhumatismales qui a conduit finalement au développement, à la fin des années 1950 et 1960, de l'artériographie coronaire sélective par Sones et Judkins. En

1953, Seldinger mit au point la ponction fémorale avec introduction d'un guide métallique et d'un cathéter de polyéthylène, méthode qui s'est progressivement améliorée et perfectionnée. Les progrès de la technologie permirent l'utilisation de sondes radio-opaques, préformées en «J», de plus en plus performantes, qui imposèrent et généralisèrent cette voie d'abord pour les coronarographies et les premières angioplasties.

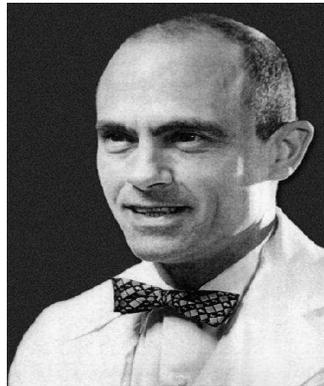


Figure 30: Charles Theodore Dotter

Le « Père » de la cardiologie interventionnelle, un radiologue américain, Charles Theodore Dotter (1920-1985) et son associé Melvin Judkins, ont introduit l'application thérapeutique de l'angioplastie percutanée pour une sténose vasculaire périphérique en 1964 qui a marqué une nouvelle ère dans le traitement des lésions d'athérosclérose périphérique et a été le support de l'angioplastie coronarienne ^(1, 2). Lorsqu'une vieille femme se présente avec une gangrène du pied liée à une occlusion de l'artère poplitée et qu'elle refuse l'amputation, il lui propose cette technique de recanalisation avec succès.



Figure 31: Le pied gauche du patient : une semaine et cinq mois après la procédure

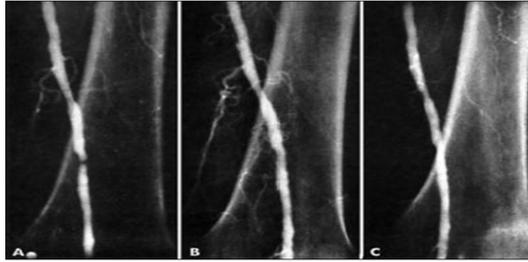


Figure 32: Angiographie du premier patient de Dotter. (A. Avant la dilatation transluminale de l'artère fémorale superficielle gauche, B. Immédiatement après la dilatation, C. Trois semaines après la procédure)

Dotter a conceptualisé le cathéter coaxial à introduire sous contrôle fluoroscopique continu afin de s'assurer au travers de la zone de sténose à améliorer la circulation sanguine. Son système de cathéters coaxiaux multiples n'a pas reçu un accueil important à cause de l'apparition fréquente de complications vasculaires traumatiques, hémorragiques ou encore emboliques. Dotter a été tourné en ridicule et le technique d'angioplastie a été abandonnée aux États-Unis pendant près de 15 ans. Toutefois, plusieurs chercheurs européens, en particulier Eberhart Zeitler, a appris et utilisé cette technique.



Figure 33: E. Zeitler, A. Gruntzig et C. Dotter (de gauche à droite), pionniers du traitement endovasculaire des oblitérations artérielles.

L'ère moderne de l'intervention cardiovasculaire a commencé avec Andreas Gruentzig (1939-1985). Venu d'Allemagne de l'Est, il a fait ses études médicales à l'université d'Heidelberg en 1964. S'intéressant d'emblée à la pathologie vasculaire, il a suivi une formation spécialisée dans ce domaine à Darmstadt où il a rencontré

Zeitler qui s'intéressait particulièrement aux possibilités de recanalisation des artères périphériques thrombosées selon la technique de Dotter. Gruentzig a exercé à l'hôpital de Zurich dans le département d'angéiologie et il est revenu auprès de Zeitler pour parfaire sa technique et s'initier à la revascularisation des vaisseaux périphériques. À son retour à Zurich, inclus dans l'équipe de cathétérisme cardiaque, il était convaincu que la dilatation artérielle utilisée en angéiologie pourrait, avec des améliorations du matériel, s'appliquer aux artères coronaires. Il avait été frappé par les améliorations fonctionnelles et hémodynamiques entraînées par les angioplasties des artères des membres inférieurs. Il a fait alors l'essai de différents types de ballons gonflables adhérents au cathéter ou accolés à lui, placés dans les mailles d'un réseau de soie. Il utilisait des sondes ordinaires alors qu'il souhaitait la création de cathéters à double lumière. En septembre 1975, il a pu enfin disposer d'une sonde de ce type, très fine, pour cathétériser des artères de très faible calibre. Il a commencé alors ses premières dilations chez l'animal après ligature des artères coronaires. Ses premiers résultats ont été publiés au congrès de l'American Heart Association en 1976, sa présentation laissant les experts assez sceptiques sur l'avenir de la technique et soulevant diverses critiques. Pour utiliser sa méthode chez l'homme, il a souhaité la tester au cours d'interventions de chirurgie coronaire, afin d'avoir le contrôle de la vue et de faire intervenir le chirurgien en cas de complication brutale. Il a fait de nombreuses retouches au matériel initial, modifiant les sondes porteuses, les guides métalliques, les ballons.

Le 16 septembre 1977, date historique en cardiologie, la première angioplastie coronarienne transluminale percutanée a été pratiquée par Gruentzig à Zurich sur un rétrécissement très important sur la partie proximale de l'artère coronaire interventriculaire antérieure proximale chez un homme de 37 ans, qui a été dilaté avec succès obtenant ainsi une résolution prolongée de la sténose lors du contrôle

angiographie du suivi à 1 mois (annexe 6). Dix ans après, le patient était encore asymptomatique. L'angioplastie coronarienne était née et des dizaines de cardiologues, séduits par cette technique, sont venus se former à Zurich. Le prestige de Gruentzig a été immense et il est parti aux Etats-Unis, à l'Emory University à Atlanta, après avoir réalisé en Europe plus de cent procédures. Ses publications dans les grands congrès cardiologiques ont eu un énorme retentissement et soulevèrent un réel enthousiasme : une alternative à la chirurgie coronaire était disponible. Gruentzig a créé des stages, des cours spéciaux de formation à l'angioplastie extrêmement suivis, et en dix ans, des milliers d'interventions de ce type ont été réalisées, le plus souvent avec succès. Le matériel n'a pas cessé de s'améliorer avec des sondes, des ballons de plus en plus sophistiqués et performants. On a pu réaliser des angioplasties sur des bifurcations, et sur des artères de plus en plus grêles. Des registres internationaux ont été mis au point pour préciser les indications et contrôler les résultats.

Les cardiologues interventionnels, de plus en plus ambitieux, s'attaquèrent à la revascularisation de l'infarctus du myocarde en phase aiguë avec d'excellents résultats, obtenant une diminution des complications et de la mortalité au cours de ce syndrome.

Aujourd'hui, des milliers de patients ont pu bénéficier de l'invention de Gruentzig avec des améliorations significatives. Mais les cardiologues ont pris conscience alors de la création par l'angioplastie d'une nouvelle lésion, due à la cicatrisation intimale, la resténose secondaire à la prolifération fibreuse sténosante. Cette complication pouvant survenir chez plus de 50% des patients traités, elle est venu tempérer l'enthousiasme des cardiologues et des patients. Heureusement, les stents, endoprothèses coronaires métalliques ont vu le jour. Elles ont été conçues en Suisse : Sigwart à Lausanne et Puel à Toulouse participèrent à leur mise au point et

réalisèrent les premières implantations avec succès. Le traitement préventif des thromboses a été établi par Baragan de Marseille, conseillant l'emploi de la ticlopidine à la place des antivitamines K. De multiples stents ont vu le jour et cette technologie connaît un essor fantastique puisqu'elle est utilisée actuellement dans la grande majorité des angioplasties coronaires. Mais la médecine s'accompagne toujours de rebondissements imprévus. Des resténoses sur les bords ou à l'intérieur des endoprothèses montrent les limites des progrès. Aujourd'hui des stents actifs, couverts de produits visant à réduire la prolifération intimale, sont en évaluation avec des résultats prometteurs.

2.2. Les résultats et complications de la technique dans les études initiées⁽⁸⁸⁾

2.2.1. Les résultats à court terme

Gruentzig et coll. ont rapporté des résultats à court terme parmi les 50 premiers malades qui ont subi une angioplastie par ballonnet en 1979⁽⁶⁸⁾. Un succès de la technique fut obtenu chez seulement 32 malades sur 50 (64%), avec une majorité de problèmes liés à une incapacité d'atteindre ou de traverser les sténoses coronariennes en utilisant le matériel disponible à cette époque.

Le National Heart, Lung et Blood Institute (NHLBI) a établi un registre volontaire des 3 248 cas d'ACTP pratiqués dans 105 hôpitaux aux Etats-Unis entre 1977 et 1981. Ce registre fut ouvert de nouveau de 1985 à 1986 pour estimer l'influence des développements technologiques et de la meilleure expérience des opérateurs, sur 15 sites de la période du registre d'origine 1977-1981 avec un total de 2 094 malades. La comparaison des résultats de cette technique à partir des deux

registres a fourni une source de données valable sur l'évolution de cette technique et les résultats attendus à court terme parmi la population diverse de malades. Pendant la période initiale de 1977-1981 du registre du NHLBI, **le succès angiographique** (amélioration de la lumière de la sténose de plus de 20%), comme dans la première série de Gruentzig, fut obtenu dans seulement 67% des cas de sténoses pour lesquelles l'angioplastie fut tentée ⁽⁶⁹⁾, et 21% des malades ont nécessité un pontage coronaire chirurgical en urgence pendant la période d'hospitalisation, 22% des lésions n'ont pu être franchies par le cathéter à ballonnet et 7% des lésions n'ont pu être dilatées. En 1985-1986, cependant, malgré une proportion accrue de malades d'un âge avancé ou présentant une défaillance ventriculaire gauche, un angor instable, une atteinte de plusieurs coronaires, des occlusions totales, ou encore une morphologie complexe de la sténose, un succès angiographique fut obtenu sur 88% des lésions, avec un pontage chirurgical électif pratiqué dans seulement 2,2% des cas. Des études de données plus récentes pendant la période 1989 et 1990-1991 ont corroboré les éléments du NHLBI, avec des fréquences de défaillance de la technique dans seulement 3,7% et 7,7% respectivement ^(70, 71).

La majorité des malades traités par l'angioplastie coronarienne ont montré une amélioration conséquente immédiate des symptômes d'ischémie myocardique. La technique a été efficace en diminuant ou en traitant définitivement **l'angine de poitrine** chez respectivement 88% et 76% des malades ⁽⁷²⁾, avec une amélioration ou une résolution des signes ischémiques lors de l'épreuve d'effort pratiquée après d'une dilatation par ballonnet réussie ⁽⁷³⁾. L'amélioration de l'état symptomatique est meilleure chez les malades qui présentent une atteinte d'une seule artère coronaire par rapport à ceux qui présentent une atteinte de plusieurs artères ^(74, 75).

Les complications ischémiques majeures apparaissent rarement pendant l'angioplastie coronarienne. Même pendant la première expérience de la NHLBI 1977-1981, la fréquence de **la mortalité** pendant la période d'hospitalisation était de seulement 1,2%, avec 4,9% des malades souffrant **d'infarctus du myocarde non fatal** et 5,8% nécessitant un **pontage chirurgical en urgence**. Durant la période 1985-1986, la fréquence de décès et d'infarctus du myocarde (1,0 et 4,3%, respectivement) n'était pas significativement différente de celle de la première période d'étude, reflétant probablement le profil à risque plus élevé chez les malades traités pendant la dernière période, bien que la nécessité d'un pontage chirurgical en urgence ait baissé légèrement (3,4%). La fréquence du pontage aorto-coronarien en urgence a été de 0,9% seulement dans une étude plus récente sur un panel de malades ayant subi une intervention coronaire percutanée dans cinq sites différents habitués à ce type d'intervention ⁽⁷⁶⁾.

Le facteur le plus important et unique des complications ischémiques associées à une angioplastie coronarienne est l'apparition **d'une occlusion brutale du vaisseau**, l'occlusion soudaine du segment adjacent du vaisseau coronaire pendant ou après une revascularisation percutanée. L'incidence rapportée d'occlusion brutale du vaisseau va de 4,2 à 8,3% ⁽⁷⁷⁾, avec grossièrement un quart des événements apparus après que le malade ait quitté l'unité de cathétérisme cardiaque. Bien que relativement rare, l'occlusion brutale du vaisseau laisse des séquelles cliniques importantes (tableau 18).

Tableau 18 : Séquelles cliniques rapportées lors de l'occlusion brutale du vaisseau ³⁷

<i>Series</i>	<i>Années</i>	<i>Décès%</i>	<i>IDM%</i>	<i>PAC%</i>
NHLBI	1979-81	4,9	4,1	7,2
Hôpital Beth Israel	1981-86	2,0	3,5	3,3
Université d'Emory	1982-86	2,0	5,4	5,5
Clinique de Cleveland	1983-85	0	4,3	4,1
NHLBI Registre II	1985-86	4,9	4,0	4,0
Centre du thorax	1986-88	6,0	3,6	3,0
Université du Michigan	1988-90	8,0	2,0	2,0
Hôpital Beth Israel	1989-91	2,5	3,1	2,3

2.2.2. Les résultats à long terme

Parmi les malades qui ont subi initialement une angioplastie coronarienne avec succès, les résultats sur les 6 à 12 premiers mois sont influencés au départ par le développement de sténoses récurrentes au niveau des zones traitées (resténose), alors que les événements sur le plus long terme semblent dépendre de la progression de la maladie athéromateuse. Plusieurs groupes ont obtenu des renseignements sur plus de 10 ans après une revascularisation percutanée. Les fréquences rapportées **de survie** sont excellentes sur 1, 5, et 10 ans de suivi, de l'ordre de, respectivement, 97% ^(78, 79), 88 à 97% ^(78, 81) et 78 à 90% ^(81, 83). Le taux de survie par rapport à un infarctus du myocarde ou un pontage coronaire chirurgical est somme toute moins favorable, cependant, avec une fréquence de 81 à 90% à 1 an ^(78, 79), de 79% à 5 ans ⁽⁸¹⁾, et de 65% à 10 ans ⁽⁸²⁾.

La **réurrence des signes ou des symptômes ischémiques** chez les malades traités par angioplastie coronarienne semble apparaître essentiellement pendant la première année qui suit la procédure. Le registre du NHLBI de 1985-1986 a rapporté

³⁷ D'après Lincoff, A.M et Topol, E.J. *Abrupt vessel closure. Dans Topol, E.J. Text book of interventional cardiology. 2^e édition Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1994: 207.*

que 72% des malades traités étaient vivants et asymptomatiques sur le plan de l'angine de poitrine après 1 an de suivi, bien qu'un pontage coronaire chirurgical intercurrent ou qu'une nouvelle revascularisation percutanée aient été pratiqués pendant cette même période de temps chez respectivement 6,4% et 20,7% des malades dans ce registre. Après 5 années de suivi, la situation clinique était sensiblement la même, avec 73% de malades vivants et asymptomatiques dans les séries du NHLBI et 85% dans l'étude Emery. Sur les 119 malades survivants 10 ans après la série originale de 133 malades traités efficacement par Gruentzig à Zurich, 75% étaient asymptomatiques, avec une angioplastie répétée ou un pontage coronarien exécuté chez 31% des malades.

Les résultats à long terme après une revascularisation percutanée sont nettement inférieurs pour les malades qui présentent une atteinte de plusieurs vaisseaux par rapport à ceux qui ont une atteinte d'une seule coronaire ^(78, 80, 82, 83). Les fréquences de **mortalité, d'infarctus du myocarde, de pontage coronarien, de nouvelle dilatation percutanée** sont toutes significativement plus mauvaises pour les atteintes touchant plusieurs coronaires par rapport aux atteintes d'une seule artère coronaire à 1, 5 ou 10 ans de suivi dans les études d'Emory, du NHLBI, ou de l'expérience de Zurich. Les signes et les symptômes d'une ischémie myocardique sont également plus fréquents chez les malades qui présentent une atteinte de plusieurs vaisseaux dans plusieurs études.

Le principal facteur limitant le bénéfice à long terme de toute angioplastie coronarienne est **la resténose**, récurrence du rétrécissement angiographique de la lumière du vaisseau après dilatation par ballonnet réussie d'une lésion vasculaire. L'incidence de la resténose est restée largement inchangée depuis l'introduction de l'angioplastie coronarienne, avec des fréquences rapportées entre 30 et 50% ou plus

en fonction de la méthode de suivi ou des critères utilisés dans la définition de la resténose. La resténose est traditionnellement un diagnostic angiographique, et définie le plus souvent comme une sténose d'un diamètre supérieur à 50% lors de l'angiographie de contrôle ^(84, 85). La manifestation clinique la plus fréquente de resténose est la réapparition d'une douleur thoracique d'angine de poitrine. Le temps d'évolution d'une resténose angiographique a été mis en évidence par d'importantes études angiographiques en série pratiquées par Serruys et coll ⁽⁸⁶⁾ et Nobuyoshi et coll ⁽⁸⁷⁾. Ces deux études, prises ensemble, suggèrent une perte immédiate du diamètre de la lumière dans les premières 24 heures qui suivent l'angioplastie, une stabilisation ou une légère amélioration de l'aspect de la lésion pendant le premier mois, une perte progressive du diamètre de la lumière entre 1 et 4 mois, et un plateau relatif après 4 mois. La fréquence de resténose était de 12,7%, 43%, 49,4% et de 52,5% à respectivement 1, 3, 6, et 12 mois dans l'étude de Nobuyoshi ⁽⁸⁷⁾.

3. L'HISTOIRE DE L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE AU VIÊTNAM

3.1. L'Histoire et les pionniers

En 1994, le cardiologue TRẦN Văn Dương qui travaillait à l'Institut de cardiologie du Viêt Nam est venu à Perpignan dans le sud de la France dans le cadre du programme de Faisant Fonction d'Interne (FFI) en cardiovasculaire. Il a appris et pratiqué la technique de coronarographie diagnostique. Après son retour au Viêt Nam, en avril 1995, le docteur TRẦN Văn Dương, avec son associé le docteur NGUYỄN Quang Thu, a effectué avec succès ses huit premières coronarographies dans la salle d'angiographie de l'Hôpital Militaire Central 108. Les résultats qu'il a obtenus lui ont confirmé que la coronarographie apporte la précision diagnostique attendue dans les

maladies de l'artère coronaire avec moins de complications et plus de données exactes permettant de définir le traitement optimal de la maladie coronarienne, soit la chirurgie de PAC, soit l'ACTP ⁽⁹¹⁾.

A cette époque, l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée ainsi que la chirurgie de Pontage aorto-coronarien n'avaient jamais été appliquées au Vietnam en raison de l'absence de salle d'angioplastie avec les matériaux nécessaires. Cependant, les techniques d'angioplastie coronarienne avaient été mises au point et démontraient de nombreux avantages par rapport au traitement médical antérieur et même à la chirurgie de PAC dans le monde. Afin de répondre aux besoins du traitement de la maladie coronarienne et d'appréhender les connaissances les plus avancées en cardiologie, le professeur PHẠM Gia Khải qui était responsable de l'Institut de Cardiologie du Vietnam, a proposé en 1995 à de jeunes médecins vietnamiens de partir à l'étranger pour se former à ces techniques, dont le docteur NGUYỄN Quang Tuấn.



Figure 34: Le docteur Nguyễn Quang Tuấn ³⁸

En 1994, après d'avoir fini ses études à l'université de médecine, il suivait le cours de médecine interne. Il eut alors la chance de suivre l'enseignement du professeur PHẠM Gia Khải. Il raconte : « *Le deuxième jour du cours, j'ai été mené*

³⁸ http://bee.net.vn/dataimages/201007/original/images410815_giao_luu4.jpg

par le Prof PHAM Gia Khải à la salle de procédure interventionnelle de l'Institut de Cardiologie. Il s'agissait d'une salle inexploitée avec quelques équipements simples. À ce moment, je n'avais jamais été témoin d'une procédure de cardiologie interventionnelle et n'avais qu'une connaissance livresque de l'angioplastie coronarienne. Arrivé dans la salle, j'ai eu le sentiment qu'une occasion merveilleuse m'était donnée, malgré que les nombreuses opinions contraires insistent sur les difficultés, de pouvoir développer la cardiologie interventionnelle en ce lieu ». En 1995, constatant la capacité professionnelle de cet élève, le Prof. PHAM Gia Khải allait l'introduire à l'étranger pour étudier le domaine de l'angioplastie coronarienne qui était alors une spécialité inconnue au Viêt Nam. Après avoir été formé et diplômé en France et aussi en Amérique, le docteur Tuấn est retourné exercer à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam.



Figure 35: Les angioplasticiens coronariens de l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam, le docteur NGUYỄN Quang Tuấn est le premier à droite ³⁹

En 1996, le docteur NGUYỄN Quang Tuấn a commencé à réaliser les premières angioplasties coronariennes. En 1997, cette procédure est devenue technique de routine à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam. Actuellement, au Viêt Nam, de nombreux hôpitaux peuvent effectuer l'ACTP. Les données statistiques jusqu'à mars 2006⁽⁹²⁾ recensent près de 9 000 cas de coronarographies diagnostiques,

³⁹ <http://www.vho.vn/wap/?module=1&id=16348>

dont 6 000 cas d'implantation d'un stent effectués à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam. Il faut noter que le coût d'une ACTP au Viêt Nam est d'un tiers à un cinquième inférieur au coût dans d'autres pays de la même région. L'ACTP se partage la prise en charge thérapeutique de la maladie coronaire avec le traitement médicamenteux et a également provoqué le développement de la chirurgie du PAC au Viêt Nam.

3.2. Les difficultés

Le président de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam, le professeur PHẠM Gia Khải déclare : « *L'application de l'ACTP est un grand tournant dans le traitement des maladies cardiovasculaires au Viêt Nam. Auparavant, la maladie coronarienne était traitée uniquement par les médicaments. Si les médicaments n'étaient pas efficaces, le patient ne pouvait être guéri. Actuellement, grâce à l'ACTP, de nombreux patients ont pu être sauvés, le nombre de jours d'hospitalisation est diminué, la douleur thoracique est réduite et le recours à l'intervention chirurgicale est évité.* »



Figure 36: Le docteur PHẠM Mạnh Hùng ⁴⁰

Le souvenir des premiers jours a marqué le docteur PHẠM Mạnh Hùng, un associé du docteur NGUYỄN Quang Tuấn, après que la technique d'ACTP ait commencé à être effectuée à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam. Il précise : « *En ces*

⁴⁰ <http://203.162.20.210/homebyt/vn/portal/InfoDetail.jsp?area=58&cat=1976&ID=6247>

jours, l'ACTP était un domaine thérapeutique nouveau et novateur dans le monde, alors qu'au Viêt Nam, c'était encore un concept inconnu. Bien qu'en demeurant très prudent, la première procédure d'ACTP n'était pas dénuée de risque. Le premier défi fut un patient âgé porteur de maladie coronarienne avec artère coronaire bouchée sur une certaine longueur. Il a été indiqué une ACTP. Après avoir implanté un stent au niveau de la sténose de l'artère coronaire, nous n'avons pas pu retirer le guide de l'artère. La partie distale du guide a été cassée et est restée dans l'artère. Il s'agissait d'un vieux guide déjà utilisé par nos collègues aux États-Unis que nous avons demandé à reprendre au Viêt Nam. En raison de l'absence d'expérience d'un tel cas, nous avons transféré immédiatement le patient à l'Hôpital Viet-Duc pour une intervention chirurgicale. Malheureusement, le patient a souffert de graves complications rénales et est mort. »



Figure 37: Le premier système d'angiographie du Viêt Nam, l'équipement radiologique DIGITEX 2400 de corporation Shimadzu

Le développement de l'ACTP au Viêt Nam a connu de nombreuses difficultés dans la mesure où tout a commencé à partir de zéro. Les dépenses d'investissement des équipements et des matériaux interventionnels étaient très élevées, donc tous les hôpitaux n'ont pas pu s'équiper. En avril 1995, dans tout le pays il n'y avait pas d'autre centre angiographique que la salle d'angiographie de l'Hôpital Militaire Central 108, avec un équipement radiologique DIGITEX UX2400 de Shimadzu Corporation (fig. 37). Dans un premier temps, tous les patients ayant une indication de coronarographie diagnostique et d'ACTP ont été explorés et traités sur cette seule

machine. Tous les matériaux d'angioplastie dont les introducteurs, les cathéters, les guides, les ballons, les stents coronaires étaient absents de la liste des produits et prestations remboursés par la sécurité sociale. Ces articles ne pouvaient en conséquence pas être importés. Donc les jeunes angioplasticiens ont dû utiliser des matériaux de seconde main obtenus auprès de proches collègues d'Amérique et de France. Ces anciens matériaux n'étaient pas homogènes, mais le devoir était de pouvoir intervenir sur les coronaires avec succès. En outre, le coût d'une ACTP était à ce moment-là autour de 2 000 US\$⁽⁹²⁾ (avec un stent implanté), soit une valeur très élevée pour un patient porteur de maladie coronaire et sa famille alors que le revenu par habitant au Viêtnam était encore très faible. La sécurité sociale n'accordait aucune allocation pour cette nouvelle procédure parce qu'elle n'était pas encore dans la liste des techniques médicales répertoriées. Beaucoup de familles de patients ont dû vendre tous leurs biens pour pouvoir acquitter les frais de cette procédure, biens mobiliers comme les véhicules, ou immobiliers.

Étant donné que l'ACTP était une technologie nouvelle, de nombreuses personnes ne faisaient pas confiance à la capacité des jeunes médecins. En raison de ces difficultés, le nombre de patients traités par cette méthode n'était que de 8 à 10 par an. A partir de 1999, cette technique a commencé à être largement appliquée. Ainsi la performance de la procédure d'ACTP résidait dans les gros efforts des cardiologues et des patients. C'est pourquoi, les cardiologues prêtaient une particulière attention à chaque angioplastie coronarienne et à la surveillance des complications. C'est pourquoi tous ces difficultés firent progresser forcément les connaissances en angioplastie coronarienne des angioplasticiens vietnamiens.

Le développement de l'ACTP au Viêtnam de ces dernières années a été mû grâce aux nombreux collègues étrangers venant de France, d'Amérique et du Japon.

En réponse aux apprentissages enthousiastes des jeunes médecins du Viêt Nam, le Prof. Thạch NGUYỄN, un médecin d'origine vietnamienne venant d'Amérique, non seulement transférait les techniques d'angioplastie, mais aussi leur apportait les outils d'angioplastie coronarienne au Viêt Nam.

3.3. La formation des angioplasticiens

L'ACTP était encore une nouvelle spécialité au Viêt Nam, mais son évolution allait surprendre tout le monde. Lors du 17^e Congrès de Cardiologie d'ASEAN d'octobre 2008, les cardiologues vietnamiens ont pratiqué la technique d'angioplastie coronarienne qui a été télévisée en direct et a laissé une profonde impression aux collègues étrangers. Le Prof. PHẠM Gia Khải, président de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam et le Prof. NGUYỄN Lân Việt (fig. 38), directeur de l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam sont très fiers de leurs jeunes angioplasticiens dynamiciens. Il existe un attrait pour la cardiologie interventionnelle dans l'esprit d'excellents jeunes médecins. Ils ont dit : *« Pour devenir angioplasticien, les médecins doivent avoir non seulement une connaissance approfondie des maladies cardiovasculaires et de la réanimation mais aussi une compétence dans la pratique. En conséquence (voir le tableau 2 : les recommandations de la ACC/AHA et de la SFC), il faut plus d'un an pour former un angioplasticien. Puis, à l'hôpital, ils doivent continuer à être supportés par les angioplasticiens expérimentés dans de nombreux cas. »*



Prof. Nguyễn Lâm Việt

Figure 38: Le directeur de l'Institut de Cardiologie du Vietnam

Jusqu'à la fin de 2010, 30 centres d'ACTP ont été créés dans les 3 régions du pays. Dans ces centres sont réalisés le diagnostic et le traitement de la maladie coronaire, ainsi que la recherche et l'évaluation de la technique d'ACTP. Chaque centre d'angioplastie coronarienne dispose de 2 à 4 angioplasticiens. Cependant, à ce jour, il n'y a aucun programme officiel de formation d'angioplasticien au Vietnam équivalant à la formation du Diplôme Universitaire de Cardiologie interventionnelle en France. Les médecins interventionnels expérimentés ont auparavant été formés en France, y compris le docteur NGUYỄN Quang Tuấn (de l'Institut de Cardiologie du Vietnam), le docteur NGUYỄN Cửu Lợi (du Centre de Cardiologie de Hue), le docteur VÕ Thành Nhân (de l'Hôpital Cho Ray de Hồ Chí Minh ville). Certains autres angioplasticiens sont aussi certifiés après formation dans des pays proches du Vietnam comme la Thaïlande, Singapour, et la Malaisie. La plupart des autres a acquis la technique d'angioplastie auprès de collègues nationaux à l'occasion de stages pratiques d'une durée de 6 mois à un an dans les centres de cardiologie interventionnelle ayant un grand volume d'activité, comme l'Institut de Cardiologie du Vietnam à Hanoi, le Centre de Cardiologie de Hue et l'Hôpital Cho Ray de Hồ Chí Minh ville...



Figure 39: Le Professeur Thạch NGUYỄN ⁴¹

Depuis 1997, les cours de formation à la compétence technique sont très efficaces et influencent très favorablement le développement de l'angioplastie coronarienne au Viêt Nam, s'agissant notamment de la coopération avec le groupe d'angioplasticiens américains dirigés par le professeur Thạch NGUYỄN d'origine vietnamienne travaillant au Centre de Cardiologie Interventionnelle de l'Hôpital Saint Mary, Indiana, États-Unis. La façon d'assistance 'de première main' a été appliquée là dans la procédure d'ACTP : les angioplasticiens américains sont toujours à côté des angioplasticiens vietnamiens qu'ils assistent en les formant. En octobre 2009, lors du troisième Congrès National de Cardiologie Interventionnelle, pour la première fois un cours de formation spécialisée approfondie de cardiologie interventionnelle a été organisé par les angioplasticiens expérimentés et les spécialistes étrangers. Actuellement, les angioplasticiens vietnamiens sont à même de parfaitement pratiquer la procédure d'ACTP

En résumé, au Viêt Nam, jusqu'à ce jour, il n'existe aucune formation officielle dans le domaine de la cardiologie interventionnelle. Hormis certains cardiologues formés à l'étranger, les autres ont été formés à l'intérieur du pays. Le transfert de technologie de l'extérieur contribue à l'amélioration de la compétence des angioplasticiens vietnamiens. En raison des sources variées de formation, la quantité des angioplasticiens ne peut pas être considérée comme homogène dans tout le pays.

⁴¹ http://www.huemed-univ.edu.vn/printer.php?cat_id=162&id=465

3.4. L'évolution

La pratique de l'ACTP au Viêt Nam n'a pas reçu le soutien immédiat d'autres collègues à l'intérieur. Ils doutaient de l'efficacité de ce traitement. Les premiers rapports concernant les succès mais aussi les nombreux échecs de l'ACTP n'avaient pas convaincu toute la communauté scientifique vietnamienne. Nombreux étaient ceux qui pensaient que l'ACTP était à l'origine de plus de complications et était moins efficace que la chirurgie de PAC. D'autres émettaient l'opinion que la technique d'ACTP s'appliquait seulement aux pays développés et que les jeunes cardiologues vietnamiens étaient incapables d'acquérir la compétence technique leur permettant de réaliser cette nouvelle procédure. Ce n'est qu'à partir de la publication du rapport de 200 cas d'angioplastie qui a nettement mis en évidence son efficacité, que l'ACTP a commencé à avoir du prestige au sein du milieu médical du Viêt Nam.

Sur la route cahoteuse et difficile des angioplasticiens, les succès viennent après des échecs que l'on a dû payer cher. Après des années d'efforts persistants pour la science cardiovasculaire, la cardiologie interventionnelle et l'angioplastie coronarienne du Viêt Nam ont obtenu un certain résultat. Pour fournir les conditions favorables au développement de la cardiologie interventionnelle, et avec l'accord de l'Association Générale de la Médecine et de la Pharmacie du Viêt Nam, et de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam, l'Association de Cardiologie Interventionnelle du Viêt Nam a été fondée le 30 septembre 2003.

En 2006, pour la première fois les procédures d'angioplastie coronarienne ont été télévisées en direct du Viêt Nam lors d'une conférence internationale de cardiologie à Singapour. En octobre 2008, le Viêt Nam a été l'hôte du 17^e Congrès de Cardiologie

d'Asie du Sud-Est. À ce jour, il y a non seulement le centre d'angioplastie coronarienne de l'Institut de Cardiologie du Vietnam mais aussi les autres centres établis à travers le pays.



Figure 40: La séance d'ouverture du Troisième Congrès de Cardiologie Interventionnelle du Vietnam (de gauche à droite : Hengkie LASANUDIN PhD, Mohammad BADIUZZAMAN PhD, Rosli MOHD ALI PhD, Pr. PHẠM Nguyễn Vinh, Pr PHẠM Gia Khải, Gianluca RIGATELLI PhD, Pr. Pierre DESOUTTER, Toshiya MURAMATSU PhD, Jaspal ARNEJA PhD, Pr. Thạch NGUYỄN, Pr NGUYỄN Lâm Việt)

Le secrétaire général de l'Association de Cardiologie Interventionnelle du Vietnam, le docteur NGUYỄN Quang Tuấn affirme avec confiance que toutes les techniques les plus modernes d'ACTP du monde peuvent être appliquées au Vietnam. Plus récemment, les deux techniques difficiles que sont l'athérectomie rotative et l'échographie endocoronaire ont été réalisées avec succès à l'Institut de Cardiologie du Vietnam.

3.5. L'efficacité sociale et économique

L'application technique avancée d'angioplastie coronarienne a entraîné des retombées sociales et économiques.

Pour la société, cette application de l'angioplastie coronarienne au Viêtname a permis une mise au niveau des avancées scientifiques du monde. De nombreux patients bénéficient de l'intérêt de cette technique dans le diagnostic et le traitement de la maladie coronarienne. Alors qu'auparavant seuls certains patients les plus riches allaient à l'étranger pour l'angioplastie coronarienne, les patients vietnamiens peuvent désormais être traités à l'intérieur du pays. Cela améliore nettement l'efficacité du traitement, la qualité de vie, et l'espérance de vie. En 2010, pour la première fois le Conseil Scientifique du Ministère de la Santé a officiellement sélectionné les médecins excellents en cardiologie interventionnelle pour la récompense dite "Le Talent du Viêtname" qui est un prix prestigieux concernant les scientifiques du Viêtname.

Le docteur NGUYỄN Quang Tuấn et le docteur PHẠM Mạnh Hùng qui ont appliqué pour la première fois l'angioplastie coronarienne au Viêtname ont été les lauréats de ce prix. À cette occasion, le Ministre de la Santé NGUYỄN Quốc Triệu a déclaré: *« Ces dernières années, la médecine du Viêtname a connu de grandes réalisations scientifiques. Les cardiologues de l'Institut de Cardiologie du Viêtname ont efficacement appliqué l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée qui contribue à l'amélioration de l'espérance de vie des Vietnamiens. »* L'espérance de vie moyenne des Vietnamiens est de 72,8 ans (en 2009).



Figure 41: Le docteur NGUYỄN Quang Tuấn et le docteur PHẠM Mạnh Hùng lauréats du prix 'Le Talent du Vietnam' en 2010 ⁴²

Au plan économique, cette application a permis de considérablement réduire les dépenses liées au transfert de patients à l'étranger. D'autre part, les coûts du traitement d'angioplastie coronarienne que les patients doivent payer sont plus faibles que dans les autres pays. Par exemple, les coûts d'un ballonnet et d'une mise en place d'un stent coronaire sont de 35 000 000 VND (Vietnam dong), soit l'équivalent de 2 200 US\$ (au taux de change de 2005), tandis que les coûts dans d'autres pays s'élèvent à plus de 7 000 US\$ ⁽⁹²⁾.

3.6. L'ouverture de salles d'angioplastie coronarienne ⁽⁹³⁻¹³²⁾

Les taux de morbidité et de mortalité des maladies coronariennes sont en constante augmentation au Vietnam. L'ouverture et le développement de salles d'angioplastie coronarienne ont eu pour objectif de répondre aux besoins du traitement de la maladie coronarienne. L'angioplastie coronarienne implique un plateau technique nécessitant un équipement complet moderne, des angioplasticiens bien formés et la possibilité de la chirurgie de PAC sur place. Par conséquent, l'ouverture d'un centre d'angioplastie coronarienne n'est pas toujours possible. Au cours des 15

⁴² <http://www.nhantaidatviet.vnn.vn/newsdetail.asp?NewsId=1458&CatId=1>

dernières années, depuis les premières angioplasties coronariennes en 1996, jusqu'en 2011, 30 centres d'angioplastie coronarienne ont été ouverts au Viêt Nam (tableau 19).

Tableau 19 : Liste des centres d'angioplastie coronarienne au Viêt Nam

<i>Par d'ordre</i>	<i>année de création</i>	<i>Nombre de créations par année</i>	<i>Les Centres d'angioplastie coronarienne transluminale percutanée</i>
1	1997	1	Institut de Cardiologie du Viêt Nam (Hanoi)
2	1999	2	Hôpital Militaire Central 108 (Hanoi)
3			Hôpital Cho Ray de HôChiMinh ville
4	2000	2	Hôpital Central de Hue
5			Hôpital Thong Nhat de HôChiMinh ville
6	2001	1	Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville
7	2003	2	Hôpital Hoan My de SaiGon à HôChiMinh Ville
8			Hôpital Populaire 115 de HôChiMinh ville
9	2004	2	Hôpital Universitaire de Médecine et Pharmacie de HôChiMinh Ville
10			Hôpital Français de Hanoi
11	2005	3	Hôpital Hoan My de Danang
12			Hôpital Postal de Hanoi
13			Hôpital Nguyen Trai de HôChiMinh ville
14	2006	4	Université Militaire de Médecine du Viêt Nam 103 de HôChiMinh ville
15			Hôpital Général de Danang
16			Hôpital Tam Duc de HôChiMinh ville
17			Hôpital Militaire 175 de HôChiMinh ville
18	2007	1	Hôpital C de Danang
19	2008	2	Hôpital Général de Khanh Hoa
20			Hôpital de l'Amitié de Hanoi
21	2009	2	Hôpital Général de Thanh Hoa
22			Hôpital Nhan Dan Gia Dinh
23	2010	7	Hôpital VietTiep de Hai Phong
24			Hôpital Général de Nghe An
25			Hôpital Phu Tho de Hanoi
26			Hôpital Universitaire de Médecine et Pharmacie de Hanoi
27			Hôpital Général de Quy Nhon
28			Hôpital Universitaire de Médecine et Pharmacie de Hue
29			Hôpital Nguyen Tri Phuong de HôChiMinh ville
30	2011	1	L'Hôpital Franco-Viétnamien de HôChiMinh ville

Ainsi, le nombre de centres d'angioplastie coronarienne ouverts augmente progressivement. Dans la seule année 2010, 7 nouvelles installations ont été créées. Les centres sont en majorité dans le nord et le sud du pays. Le nombre de centres par

Région du Nord, du Centre, et du Sud est respectivement de 11, 7, et 12, dont 8 sur 11 à Hanoi, 3 sur 7 à Danang, et 12 sur 12 à HôChiMinh ville (fig. 42).

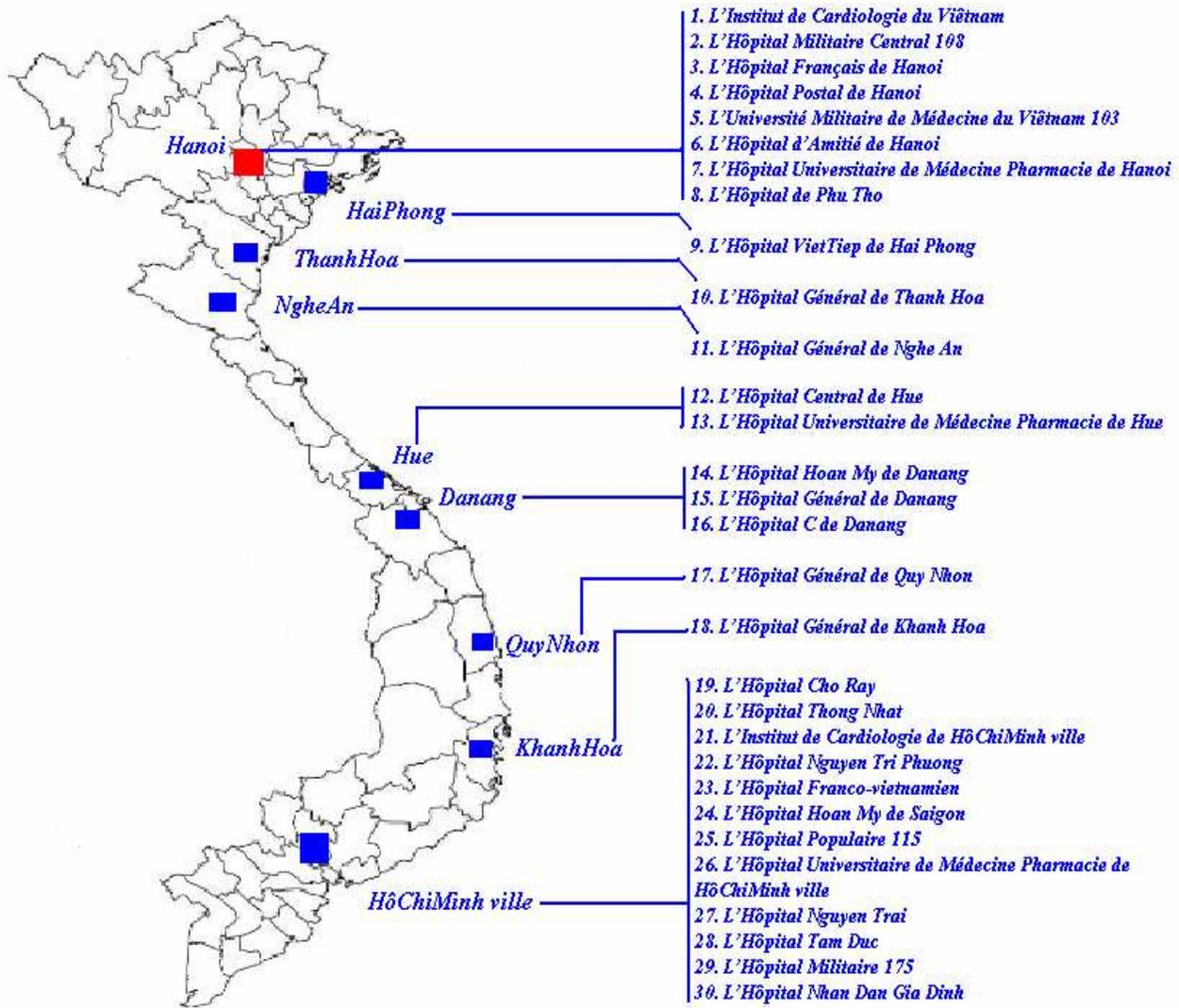


Figure 42: Carte des centres de l'angioplastie coronarienne au Vietnam 2010

Le premier centre d'angioplastie coronarienne du Vietnam a été créé à l'Institut de Cardiologie du Vietnam en 1997(fig. 43, fig. 44). Les autres centres d'angioplastie coronarienne de la Région du Nord ont commencé à s'ouvrir au début de 2004 avec une forte augmentation en 2009 et 2010. L'Institut de Cardiologie du Vietnam a un rôle très important dans le transfert de technologie et l'apprentissage et le perfectionnement des angioplasticiens des ces centres.



Figure 43: Le système d'angiographie de l'Institut de Cardiologie du Vietnam ⁴³



Figure 44: La procédure d'ACTP à l'Institut de Cardiologie du Vietnam ⁴⁴

Au Centre du Vietnam, le centre d'angioplastie coronarienne de l'Hôpital Central de Hue a été la première salle ouverte en 2000(fig. 45). Les autres ont commencé à apparaître au début de 2005 et ont intéressé plusieurs villes de la Région. L'ouverture de ces centres a eu un caractère sporadique et opportuniste. Des centres déjà expérimentés ont aidé à l'émergence des nouvelles salles au centre du pays tels l'Institut de Cardiologie du Vietnam à l'Hôpital Hoan My de Danang, à l'Hôpital Général de Danang et à l'Hôpital Général de Quy Nhon. L'Hôpital Central de Hue a facilité la création de la salle de l'Hôpital C de Danang. L'Hôpital Cho Ray d'HôChiMinh ville a assisté l'Hôpital de Khanh Hoa.

⁴³ <http://suckhoedoisong.vn/20101118025139421p0c61/dinh-huong-dung-se-cho-trai-ngot.htm>

⁴⁴ Photo de Duong Ngoc- l'Agence Vietnamienne d'Information



Figure 45: Les médecins et les infirmières du Centre de Cardiologie de Hue ville

Dans le Sud, le premier centre d'angioplastie coronarienne a été ouvert à l'Hôpital Cho Ray de HôChiMinh ville en 1999(fig. 46). HôChiMinh ville se caractérise par une population plus importante et une économie plus dynamique, ce qui explique que les taux de morbidité et de mortalité des maladies coronariennes y sont notablement plus élevés, rendant particulièrement nécessaire le traitement par angioplastie coronarienne. Pour s'adapter à ces circonstances, la création des salles a commencé au début de 2000 et s'est poursuivie de manière explosive. Jusqu'au début de 2011, 12 centres d'angioplastie coronarienne ont ainsi été créés dans la seule agglomération de HôChiMinh ville.



Figure 46: L'équipement d'angiographie de l'Hôpital Cho Ray

En bref, la présence des centres d'angioplastie coronarienne avait des caractéristiques similaires hormis la nécessité pour certains de recevoir l'assistance des centres d'angioplastie expérimentés pour la formation des angioplasticiens et le

transfert de technologie. Cependant en termes de répartition géographique, la distribution des 30 centres apparaît inégale sur le territoire. Parmi les 64 villes et provinces, les centres se situent actuellement dans neuf localités : Hanoi, Hai Phong, Thanh Hoa, Nghe An, Hue, Danang, Quy Nhon, Khanh Hoa et HôChiMinh ville. De plus, la plupart sont localisés à Hanoi et à HôChiMinh ville. Ainsi, dans les localités dépourvues de salle d'angioplastie coronarienne, les malades coronariens ne bénéficient pas des conditions favorables pour leur prise en charge par angioplastie primaire et même angioplastie de sauvetage. En termes de densité de centre, un centre correspondant à une population de 3 millions d'habitants est surchargé. Paradoxalement, le volume d'activité par centre reste encore modeste ce qui sera présenté et expliqué dans la section suivante.

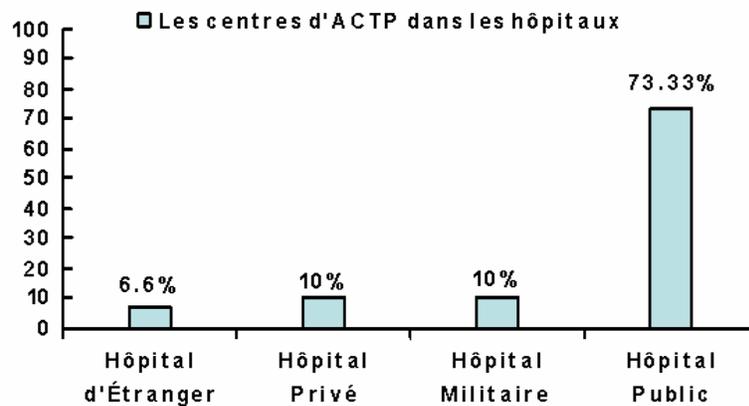


Figure 47: Typologie des hôpitaux disposant de centres d'angioplastie coronarienne

L'implantation des salles d'angioplastie coronarienne concerne principalement les hôpitaux publics (civils et militaires), qui représentent 83,3% du total, *versus* 16,6% pour les hôpitaux privés. Ces taux témoignent de la politique du gouvernement vis-à-vis du développement et de l'application des plateaux techniques thérapeutiques. De plus, bien des hôpitaux ont choisi le domaine de la cardiologie interventionnelle dont l'angioplastie coronarienne, comme une priorité de leur développement. L'ouverture de salles d'angioplastie dans les hôpitaux privés reste modeste, mais leur apparition a été plus tardive que dans le secteur public.

Tableau 20 : Nombre de centres d'ACTP avec assistance chirurgicale du PAC sur place

<i>Région du pays</i>	<i>Le nombre de centres d'ACTP avec assistance du PAC sur place</i>	<i>%</i>
Nord, n=11	4	36,36%
Centre, n=7	3	42,85%
Sud, n=12	7	58,33%
Total, n=30	14	46,46%

Actuellement, 14 centres d'angioplastie coronarienne disposent de l'assistance possible de la chirurgie de pontage aorto-coronarien sur place, soit 46,46%. Les salles de chirurgie du PAC sont localisées essentiellement à HôChiMinh ville. Ces 14 centres d'angioplastie coronarienne sont les suivants :

1. *L'Institut de Cardiologie du Viêt Nam*
2. *L'Hôpital Militaire Central 108*
3. *L'Hôpital Cho Ray*
4. *L'Hôpital Central de Hue*
5. *L'Hôpital Thong Nhat*
6. *L'Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville*
7. *L'Hôpital Populaire 115*
8. *L'Hôpital Universitaire de Médecine Pharmacie de HôChiMinh ville*
9. *L'Hôpital Hoan My de Danang*
10. *L'Université Militaire de Médecine du Viêt Nam 103*
11. *L'Hôpital Général de Danang*
12. *L'Hôpital Tam Duc*
13. *L'Hôpital Militaire 175*
14. *L'Hôpital VietTiep de Hai Phong*

3.7. Les activités d'angioplastie coronarienne

3.7.1. Le volume des activités

En 2000, les premiers résultats concernant 35 patients ayant bénéficié d'une angioplastie coronarienne ont été publiés par l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam⁽⁹⁵⁾.

Ils ont constitué une grande surprise et un encouragement pour tous les médecins vis-à-vis de la prise en charge des maladies coronariennes par cette technique thérapeutique. En 2004, les nouveaux centres ont publié leurs premiers rapports. Depuis plusieurs années, l’Institut de cardiologie du Viêt Nam est le centre ayant le plus grand volume d’activité d’angioplastie coronaïenne. Les centres suivants en termes de volume sont les centres de l’Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville ⁽¹²³⁾, de l’Hôpital Cho Ray ⁽¹¹⁴⁻¹²¹⁾, de l’Hôpital 115 ^(128, 129), de l’Hôpital Thong Nhat ^(124, 125), de l’Hôpital Tam Duc ⁽¹²⁶⁾ et de l’Hôpital Universitaire de Médecine et Pharmacie de HôChiMinh ville ⁽¹³⁰⁾.

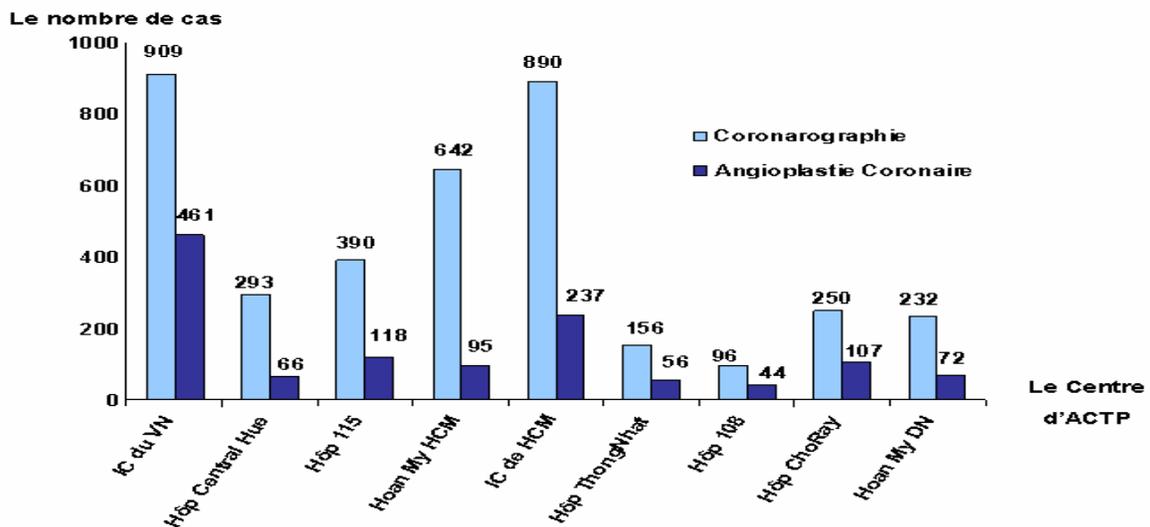


Figure 48: Volume d’activité de coronarographie et d’angioplastie coronaïre au Viêt Nam en 2004 ⁴⁵

⁴⁵ a. Phạm Gia Khải, Nguyễn Quang Tuấn. *Interventional Cardiology: Where do we go?* - Báo cáo tại Hội nghị Tim mạch can thiệp toàn quốc lần thứ 3 tại Hà Nội, 14 tháng 10, 2009.

b. Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt, Nguyễn Huy Dung, Đặng Vạn Phước, Võ Quảng, Huỳnh Văn Minh, Châu Ngọc Hoa, Phạm Mjanh Hùng. Báo cáo : Cập nhật khuyến cáo của Hội Tim Mạch học Việt Nam 2008 về chẩn đoán và điều trị Đau thắt ngực ổn định. Khuyến cáo 2008 về các bệnh lý tim mạch chuyển hóa. NXB Y học tp HCM 2008:329-350.

En 2004, 10 centres ont été ouverts. Le taux d'angioplastie coronarienne a représenté 32,55% du total des cas d'angiographie coronaire. Le volume des activités de l'Institut de cardiologie du Viêt Nam était le plus élevé des différents centres.

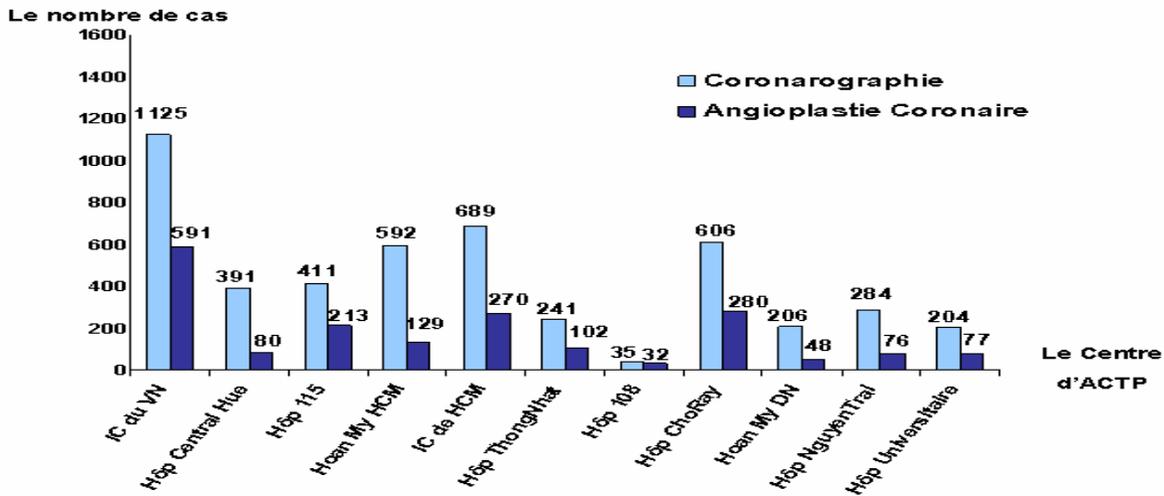


Figure 49: Volume d'activité de coronarographie et d'angioplastie coronaire au Viêt Nam en 2005 ⁴⁵

En 2005, 13 centres ont été ouverts avec un taux d'angioplastie coronarienne de 39,67% des cas pris en charge. En 2006, 17 centres ont été ouverts avec un taux d'angioplastie à 39,52%. Le volume des activités de l'Institut de cardiologie du Viêt Nam demeurait toujours le plus élevé.

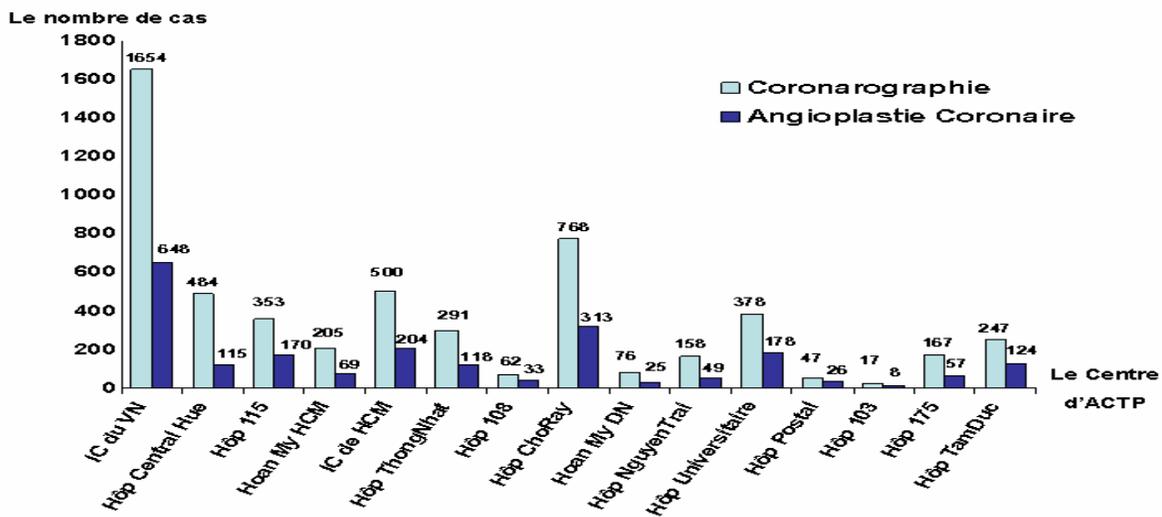


Figure 50: Volume d'activité de coronarographie et d'angioplastie coronaire au Viêt Nam en 2006 ⁴⁵

Donc, statistiquement pour les années 2004, 2005 et 2006, les volumes globaux des activités du pays ont été de 14 049 cas de la coronarographie et de 5 291 cas d'angioplastie coronarienne, ce qui a représenté 37,66% de tous les cas de l'angiographie coronaire.

Tableau 21 : Nombre de coronarographies et d'angioplasties coronariennes pendant 3 ans de 2004-2006 au Vietnam

	2004	2005	2006	de 2004 à 2006
Coronarographie	3858	4784	5407	14049
Angioplastie coronaire	1256	1898	2137	5291
Taux de Angioplastie	32,55%	39,67%	39,52%	37,66%

Par rapport aux recommandations de la classe I et de la classe IIa de l'Association de Cardiologie du Vietnam concernant l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée (Annexe 4), jusqu'au 2006, huit centres ont réalisé des volumes d'activité en accord avec ces recommandations, soit 53,3% (tableau 22). À titre indicatif de l'ACC/ AHA/SCAI 2005, parmi les centres d'ACTP Vietnamiens, 20% des centres d'ACTP ont réalisé plus de 200 angioplasties par an et 6,6% plus de 500 angioplasties par an. Cela montre que le nombre des centres expérimentés d'angioplastie coronarienne restait faible.

Tableau 22 : Le nombre du centre adapté à la recommandation d'ACTP du Vietnam et de ACC/AHA/SCAI

Année	Adapté à la recommandation d'ACTP du Vietnam			Adapté à la recommandation d'ACTP de ACC/AHA/SCAI		
	Classe I >150 par an	Classe IIa 100-150 cas par an	I+IIa >100 cas par an	Classe I >500 cas par an	Classe IIa 200-400 cas par an	I+IIa >200 cas par an
2004	2 (22, 2%)	2 (22, 2%)	4 (44, 4%)	0	2 (22, 2%)	2 (22, 2%)
2005	4 (36, 4%)	2 (18, 2%)	6 (54, 5%)	1 (9, 1%)	3 (27, 3%)	4 (36, 4%)
2006	5 (33, 3%)	3 (20%)	8 (53, 3%)	1 (6, 6%)	2 (13, 3%)	3 (20%)

Jusqu'en 2005, un seul centre d'angioplastie coronarienne, celui de l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam a effectué un volume d'activité de plus de 500 cas d'angioplastie par an. Cela confirme que ce centre était le plus efficace et le plus expérimenté. .

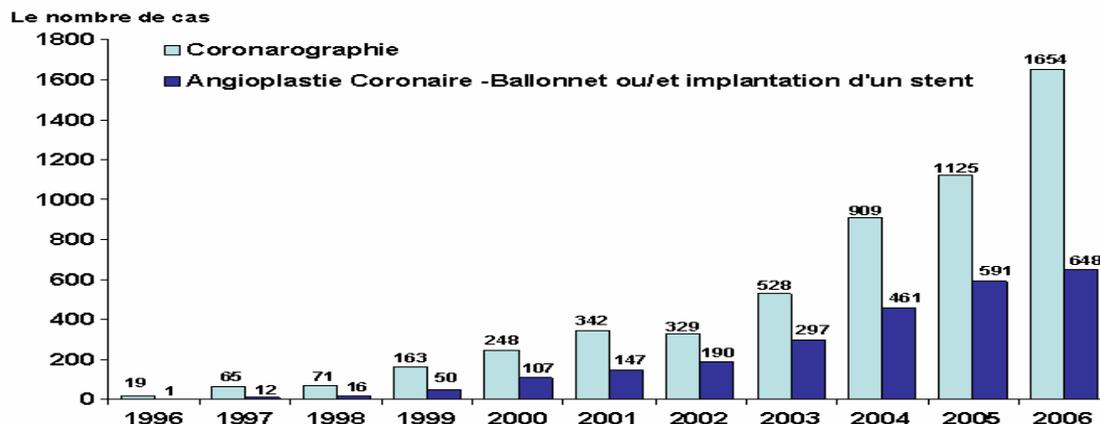


Figure 51: Volume d'activité de coronarographie et d'angioplastie coronaire à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam de 1996 à 2006 ^{45b}

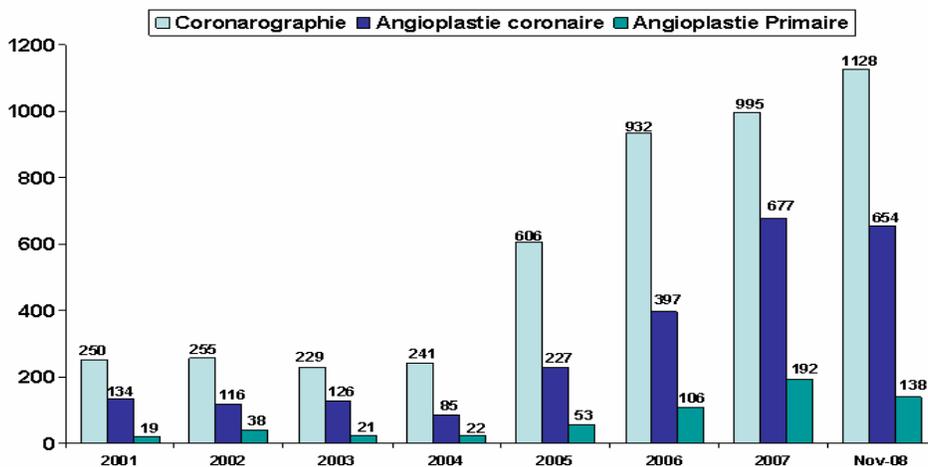


Figure 52: Volume d'activité de coronarographie et d'angioplastie coronaire à l'Hôpital Cho Ray de 2001 à 2008 ⁴⁶

⁴⁶ a. Nguyễn Thượng Nghĩa, Võ Thành Nhân. Báo cáo: Một số kinh nghiệm quá trình hình thành và phát triển khoa tim mạch can thiệp-phòng thông tim tại Bệnh viện Chợ Rẫy. Hội thảo điều trị phẫu thuật và can thiệp các bệnh lý tim bẩm sinh. Liên chi Hội tim mạch miền trung. Đà Nẵng, ngày 17-7-2008.

b. Đặng Vạn Phước, Võ Thành Nhân. Tình hình hoạt động của đơn vị tim mạch học can thiệp Bệnh viện Chợ Rẫy từ 1-2001 đến 12-2003. Tạp chí Tim Mạch Học Việt Nam 2004; 37; suplement1: 139.

Selon les données de l'Institut de Cardiologie du Viêtnam, à compter du jour de première angioplastie jusqu'à la fin de 2010, le centre a réalisé un total de 11 217 coronarographies diagnostiques et 7 469 d'angioplasties coronariennes transluminales percutanées. Pour sa part dans le Sud, le centre de l'Hôpital Cho Ray a présenté un volume important d'activité dans la période de 2001 à 2008.

En résumé, les centres d'ACTP de l'Institut de Cardiologie du Viêtnam et de l'Hôpital Cho Ray sont ceux où la procédure d'ACTP a été appliquée le plus tôt et où le volume des activités est le plus important.

3.7.2. Les résultats

3.7.2.1. Les résultats de la coronarographie ⁽⁹³⁻¹³²⁾

Jusqu'en février 2011, 30 centres d'angioplastie coronarienne ont été fondés, dont 20 ont publié leurs données d'activité dans la première période après ouverture. Les 10 centres qui n'ont pas fourni de données officielles sont les 7 nouveaux centres créés en 2010 et les 3 centres étrangers privés. Le total de patients rapportés est de 10 855 patients ayant bénéficié d'une angioplastie coronarienne. L'âge moyen était de 61 ans. Le ratio des hommes représentait 72,7%.

La raison principale de la coronarographie était l'angor stable. La voie artérielle fémorale droite a été la voie la plus utilisée. Les résultats de la coronarographie diagnostique étaient les suivants : 70,9% des patients avec lésions coronaires, 27,6% avec des images coronaires normales. Les autres patients représentent des cas d'échec ou en réexamen après une angioplastie. Le taux de lésions monotronculaires était de 43,9%. La classe lésionnelle du type B (annexe 5) représentait 50,2% des cas. Les complications de la coronarographie ont été en nombre réduit (moins de 2%). L'angioplastie coronarienne a été indiquée dans 45,9% des cas, dont 23,8% des cas

d'angioplastie primaire. Le traitement médical a représenté 44,2% des cas. Le taux de chirurgie de PAC a été le plus bas, à 11,2% des cas.

Tableau 23 : Les données de la coronarographie des 20 centres au Viêt Nam

<i>Critères</i>	<i>nombre</i>	<i>%</i>
Population totale	10855	
Sexe masculin (%)	8759	72,7%
L'Âge moyen (ans)	3238	61,3±3,4
<i>Indications de la coronarographie</i>		
Angor stable	3478	43,8%
Angor instable	3035	25,9%
Syndromes coronaires aigus	3481	23,08%
<i>Abord artériel</i>		
La voie fémorale	6844	67,9%
La voie radiale	6844	31,9%
<i>Résultats de la coronarographie</i>		
Négative	7359	27,64%
Positive	7359	70,88%
<i>Lésions coronaires</i>		
Monotronculaire	7970	43,93%
Bitronculaire	7970	33,28%
Tritronculaire	7970	27,08%
Tronc commun	7764	4,58%
Occlusion total chronique	5866	13,27%
<i>Classification qualitative des sténoses coronaires</i>		
Lésions de type A	7273	18,03%
Lésions de type B	7273	50,25%
Lésions de type C	7273	30,31%
<i>Complications de la coronarographie</i>		
Hématome au point de ponction	1330	1,21%
Spasme coronaire	5817	1,86%
Réaction pneumogastrique	5978	1,81%
Infections	750	0%
Allergie à l'iode	6538	1,09%
Troubles du rythme	5877	1,1%
Accident vasculaire cérébral	5877	0,23%
Infarctus du myocarde	6734	0,25%
Décès	1186	0,28%
<i>Stratégie thérapeutique</i>		
Traitement médical	6297	44,16%
ACTP	7001	45,94%
ACTP primaire	9990	23,79%
PAC	6275	11,15%

Le nombre correspond au nombre de procédures d'ACTP sur les quelles l'information est disponible. Le pourcentage correspond à l'incidence de l'information recherchée.

3.7.2.2. Les résultats de l'angioplastie coronaire ⁽⁹³⁻¹³²⁾

Tableau 24 : Les données de l'angioplastie coronarienne des 20 centres au Vietnam

<i>Technique d'angioplastie coronarienne</i>	<i>nombre</i>	<i>%</i>
Angioplastie monotronculaire	1110	83,37%
Angioplastie bitronculaire	1110	16,25%
Angioplastie tritronculaire	1110	2,25%
Angioplastie ballon seul	777	7,67%
Implantation d'un stent avec pré-dilatation	1105	73,88%
Implantation d'un stent sans pré-dilatation	6088	27,56%
Stents pharmacoactifs	75	38,05%
Stents nus	75	61,05%
Angioplastie au niveau de bifurcation	318	11,58%
Athérectomie rotationnelle	421	1,6%
Angioplastie du tronc commun	421	0,95%
Angioplastie de l'occlusion totale chronique	905	6,81%
Échographie endocoronaire	2159	5,6%
Mesure de la FFR-Fractional Flow Reserve	2159	1,2%
Résultats		
Succès général	3203	94,27%
Succès angiographique	1075	96,83%
Succès opératoire	1075	93,43%
Succès clinique	1075	91,41%
Complications de l'angioplastie coronarienne		
Spasme coronaire	152	28,6%
Dissection coronaire	571	4,74%
OAP	436	0%
Accident vasculaire cérébral	320	1,53%
Insuffisance rénale	1041	2,45%
Trouble du rythme	605	14%
Phénomène de « No Reflow »	177	2%
Hématome au point de ponction	530	0,88%
Thrombose intrastent	1066	2,27%
PAC en urgence	1193	0,1%
Choc cardiogénique	1247	0,82%
Décès lors de la procédure	836	1,18%
Décès en cours d'hospitalisation	2506	2,52%

Le nombre correspond au nombre de procédures d'ACTP sur les quelles l'information est disponible.

Le pourcentage correspond à l'incidence de l'information recherchée.

L'angioplastie monotronculaire représente 83,3% alors que le taux d'angioplastie tritronculaire n'est que de 2,25%. La technique d'implantation d'un stent au niveau de la sténose coronaire avec pré-dilatation par ballonnet a été appliquée dans 73,9% des cas tandis que l'implantation sans pré-dilatation (« direct stenting »)

l'a été dans 27,6% des cas. Pour les lésions complexes telles que bifurcation, tronc commun ou occlusion totale chronique, les techniques particulières ont été appliquées respectivement aux taux de 11,6%, 0,95% et 6,8%.

Les stents pharmaco-actifs ont été utilisés dans 38,1% des cas. Le choix du stent ne dépend pas seulement des particularités cliniques, de l'administration d'antiagrégants plaquettaires et des caractéristiques des lésions coronaires, mais il dépend aussi du remboursement de la sécurité sociale et du financement par le patient lui-même. C'est pourquoi ce taux est plus faible que dans d'autres pays tels que la France ou les États-Unis...

Le taux général de réussite, comprenant la réussite de l'angiographie, de la procédure et de la clinique, a été de 94,3%. Les complications possibles de l'angioplastie sont le spasme coronaire et la dissection des artères coronaires. Les taux de mortalité au cours de la procédure et au cours de l'hospitalisation ont été respectivement de 1,18% et 2,52%. La thrombose aiguë intrastent entraînant un infarctus du myocarde à la suite de l'angioplastie coronarienne a représenté 2,27% des cas.

3.7.2.3. *Le temps de la reperfusion* ⁽¹²²⁾

Au Congrès de Cardiologie du Viêt Nam en octobre 2010, une publication de la première étude sur l'évaluation du temps de reperfusion chez les patients présentant un syndrome coronarien aigu a montré que 55,2% des patients ont bénéficié de l'angioplastie primaire et 30% des procédures se sont déroulées dans un délai admission – pose du ballonnet inférieur à 90 minutes ⁽¹²²⁾. Le délai moyen admission – pose du ballonnet était de 154 minutes. Le délai douleur – admission à partir de

l'apparition de l'angor jusqu'à l'arrivée à l'hôpital était de 298 minutes. Les causes principales allongeant ces temps sont une prise en charge pré hospitalière problématique, et un temps anormalement long de déroulement de l'examen.

Tableau 25 : Facteurs influant sur la prise en charge des syndromes coronaires aigus ⁴⁷

Influences sur la prise en charge des SCA	(5 centres, n=305)
Patient provenant d'un hôpital général sans salle d'angioplastie	67%
Patient transféré d'un hôpital de district	32,5%
Patient arrivé de lui-même	20%
Patient transféré d'un autre service du même hôpital	3%
* Délai douleur – admission (minutes moyens, intervalle)	298 (135-413)
* Délai admission – ballonnet (minutes moyens, intervalle)	154 (84-180)
* Délai admission – ballonnet < 90 minutes	30%
Traitement médical, %	6%
Thrombolyse, %	36,7%
Angioplastie primaire, %	55,2%
Angioplastie de sauvetage, %	2,3%

* le délai admission - ballonnet correspond au délai entre l'arrivée dans l'établissement de santé et l'expansion du ballonnet dans une coronaire. Le délai douleur - admission correspond au délai entre l'apparition de l'angor et l'arrivée dans l'établissement de santé.

3.7.2.4. La resténose intrastent ⁽⁹⁸⁾

La première étude vietnamienne concernant la resténose après pose de stent a été publiée en mars 2011 ⁽⁹⁸⁾. Il s'agit d'une étude menée à l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam pendant 2 ans, de 2008 à 2010, avec 60 patients présentant des symptômes de douleurs thoraciques qui ont été admis pour une coronarographie. Les méthodes d'évaluation de la resténose étaient basées sur le logiciel de contrôle automatique (QCA : quantitative coronaire analyse). Les paramètres sont mesurés à partir des lésions intrastent jusqu'à 5 mm de part et d'autre du stent. La resténose est affirmée

⁴⁷ Võ Thành Nhân, Trương Quang Bình, Hồ Thượng Dũng, Đỗ Quang Huân, Nguyễn Cửu Lợi, Thân Hà Ngọc Thảo. Thời Gian Tái Thông Trong Điều Trị NMCT Cấp Tại Một Số Trung Tâm Tim Mạch ở Miền Nam Việt Nam (REPERFUSION_TIME study). Hội nghị Tim mạch học Toàn quốc lần thứ XII tại Nha Trang, Việt Nam, tháng 10 năm 2010.

lorsque le diamètre de la lumière artérielle est réduit de plus de 50% par rapport au diamètre référencé lors de l'angioplastie précédente.

Tableau 26 : Particularités des 60 patients avec resténose intra-stent ⁴⁸

<i>Critères de la population étudiée</i>	
Nombre total	60
Sexe masculin, %	73,3%
Âge moyen, ans	65,7 ± 9,39
<i>Facteurs de risque cardiovasculaire</i>	
Diabète, %	36,7%
Hypertension, %	70%
Tabagisme, %	40%
IMC ≥ 30 kg/m ² , %	31,7%
<i>Indications de l'angioplastie coronarienne</i>	
Angor stable, %	15%
Angor instable, %	18,3%
Infarctus aigu du myocarde, %	66,7%
<i>Modalités de l'angioplastie coronarienne</i>	
Aspiration thrombolytique, %	10%
Implantation d'un stent sans pré-dilatation, %	20%
Implantation d'un stent avec pré-dilatation, %	80%
Un stent seul, %	56,7%
Deux stents lors la même procédure, %	35%
Trois stents lors la même procédure, %	8,3%
Stent nu, %	68,3%
Stent pharmacoactifs, %	31,7%
Sirolimus, %	57,89%
Paclitaxel, %	42,11%
<i>Particularités de la resténose</i>	
Délai de récurrence douleur après l'ACTP, mois	22,58 ± 17,22 mois
Nombre d'artères resténoisées	1,9 ± 0,86
Longueur de la resténose, mm	30,14 ± 5,72 mm
Diamètre de l'artère coronaire, mm	3,01 ± 1,34 mm
Nombre des stents implantés	1,52 ± 0,65
Longueur du stent, mm	35,5 ± 13,5 mm
Taux de stent > 20 mm, %	96,7%
Diamètre moyen du stent, mm	2,99 ± 0,36 mm
Resténose au niveau de l'IVA, %	50%
Resténose au niveau de l'CD, %	40%
Resténose au niveau de l'Cx, %	5%
Resténose au niveau du tronc commun, %	5%

⁴⁸ Nguyễn Quang Tuấn. Nghiên cứu đặc điểm tổn thương động mạch vành ở bệnh nhân bị tái hẹp sau đặt stent. Tạp chí Y học thực hành 2011 ; 3 :26-28.

L'étude montre que le temps moyen de resténose a été de 22 mois. La resténose au niveau de l'IVA était la plus fréquente, représentant 50% des resténoses de l'ensemble des troncs coronaires. Les lésions de la resténose se caractérisaient par leur caractère pluritronculaire avec un nombre moyen de branches sténosées de $1,9 \pm 0,86$. La longueur moyenne du stent était de 35,5 mm et son diamètre moyen était de 2,99 mm. Les patients implantés avec des stents pharmaco-actifs représentaient 31,7% des cas dans lesquels les taux de sirolimus et le paclitaxel étaient de 57,89% et 42,11%. Toutefois, il n'y a pas de relation statistiquement significative entre ces deux stents et le temps de resténose ($p = 0,99$ et $p = 0,51$). 96,7% des lésions a été observées sur les stents qui étaient de longueur supérieure à 20 mm. Toutefois cette étude n'aborde pas l'utilisation des antiagrégants plaquettaires après pose d'un stent.

4. L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE COMPAREE AU TRAITEMENT MÉDICAL ET AU PONTAGE AORTO-CORONARIEN

4.1. L'angioplastie coronarienne *versus* le traitement médical

L'étude de NGUYỄN Quang Tuấn ⁽⁹⁶⁾ qui concerne les avantages de l'angioplastie coronarienne et du traitement médical au Viêt Nam en se basant sur les événements cardiovasculaires majeurs tels que l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral, l'infarctus du myocarde et le décès, montre que l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée réduit de 54,2% le risque des événements cardiovasculaires majeurs au cours des 30 premiers jours suivant la procédure et de 66,7% à 1 an, par rapport au groupe traité médicalement. Les facteurs de risque cardiovasculaire de cette population étaient principalement l'hypertension et la dyslipidémie. Les symptômes fonctionnels et la sévérité de l'insuffisance cardiaque

des patients ayant bénéficié d'une angioplastie coronarienne étaient nettement réduits après un an de suivi.

La mortalité à 30 jours et à un an après la procédure a été réduite respectivement de 60,3% et de 59,6%. Les causes principales de décès dans les 30 premiers jours après la procédure étaient la fibrillation ventriculaire, la mort subite et l'insuffisance cardiaque. La cause de décès du groupe du traitement médical était l'insuffisance cardiaque. Le taux de réinfarctus du myocarde du groupe ayant bénéficié d'une angioplastie coronarienne était significativement plus faible par rapport au traitement médical. Ces données sont entièrement compatibles avec les études antérieures et confirment les avantages de l'ACTP.

Tableau 27 : Angioplastie coronarienne comparée au traitement médical dans l'IDM ⁴⁹

	<i>Angioplastie coronarienne n=83</i>	<i>Traitement médical n=66</i>	P
<i>Particularités de la population étudiée</i>			
Âge, ans	63,8 ± 10,9	67,7 ± 9,7	NS
Sexe masculin, %	74,7%	69,6%	NS
IDM précédent, %	8,4%	13,6%	0,3
Hypertension, %	40,9%	51,5%	0,7
Diabète, %	16,9%	13,6%	0,5
Dyslipidémie, %	44,6%	45,5%	0,9
Tabagisme, %	33,7%	28,8%	0,5
Angor instable, %	79,5%	89,4%	0,1
Killip III-IV, %	21,7%	24,2%	0,7
<i>Évènement cardiovasculaire majeur</i>			
Classe III et IV de NYHA	1,1 ± 0,4	2,4 ± 0,2	< 0,0001
AVC à 30 jours, %	0	0	
AVC à un an, %	1%	6%	NS
IDM à 30 jours, %	1%	0	NS
IDM à un an, %	1%	9%	< 0,05
Décès à 30 jours, %	9,6%	24,2%	< 0,05
Décès à un an, %	14,5%	33%	< 0,005
Décès après un an, %	18,1%	44,8%	< 0,001

NYHA: classification de l'insuffisance cardiaque de New-York Heart Association

⁴⁹ Nguyễn Quang Tuấn. Nghiên cứu hiệu quả của phương pháp can thiệp động mạch vành qua da trong điều trị nhồi máu cơ tim cấp. Luận án tiến sĩ y học. Đại học Y Hà Nội 2005.

4.2. L'angioplastie coronarienne *versus* le pontage aorto-coronarien

Tableau 28 : Caractéristiques de la population étudiée avant chirurgie de PAC ⁵⁰

	*VD	*TN	*CR/UMP	*TD	*IC	%
Période	2007-2010	2005-2010	2006-2009 /2007-2009	2006-2008	2001-2008	
nombre	152	72	455	151	680	
Sexe masculin	71%	76%	67%	67%	68,6%	63,9%
Âge moyen, ans	65,7	65	61	63	61,6	
IDM précédent	11,4%	38,8%	5,3%	27,5%	31,4%	21,4%
Hypertension	97,6%	80,5%	70,1%	76,1%	81,6%	79,1%
Diabète	20,2%	52,7%	28,8%	36%	27,2%	29%
Dyslipidémie	43,4%	90,2%	47,7%	63,5%	43,3%	48,9%
Tabagisme	47,3%	69,4%	30,6%		24%	31,2%
Angor stable	20,3%	38,8%		24,5%		25,6%
Angor instable	79,7%	58,3%		73,5%	40,7%	52,2%
AMI			15,3%	1,9%	4,3%	8%
KillipIII et IV			2,2%		7,6%	5,4%
Lésion monotronculaire	5,3%			9,9%	4,3%	5,3%
Lésion bitronculaire	19,7%			12,5%	19,7%	18,6%
Lésion tritronculaire	75%		84%	80,1%	76%	78,7%
Lésion du tronc commun	47,3%		37,8%	35,6%	47,1%	42,9%
Nombre d'anastomose coronaires	3,52	3,12	3,6	3,47	3,12	3,33
Sous circulation extracorporelle	100%	100%	85,1%	100%	96,7%	94%
Pontage artériel	14,9%	55,3%	75%	93,7%	68,2%	58,6%
Pontage veineux	85%	44,6%	25%	6,3%	31,8%	41,3%

* VD : L'Hôpital Viet Duc

* TN : L'Hôpital Thong Nhat

* CR : L'Hôpital Cho Ray

* UMP : L'Hôpital Universitaire de Médecine Pharmacie de Hồ Chí Minh ville

* TD : L'Hôpital Tam Duc

* IC : L'Institut de Cardiologie de Hồ Chí Minh ville

⁵⁰ a. Nguyễn Trần Thủy, Dương Đức Hùng, Nguyễn Hữu Ước. Kết quả phẫu thuật bắc cầu chủ vành tại Bệnh viện Việt Đức. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010;11;375: 42-48.

b. Đỗ Kim Quế, Chung Giang Đông. Kết quả phẫu thuật cầu nối động mạch chủ vành trong điều trị hẹp nhiều nhánh động mạch vành. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010;11;375: 194-199

c. Nguyễn Hoàng Định. Các yếu tố nguy cơ của phẫu thuật bắc cầu mạch vành. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010; 11; 375: 279-286.

d. Nguyễn Văn Khánh, Đặng Thị Thanh Trúc, Huỳnh Khiêm Huy, Tạ Ngọc Long Phi, Nguyễn Đức Viên, Lê Trung Hiếu, Chu Trọng Hiệp, Hồ Huỳnh Quang Trí, Phan Kim Phương, Đào Hữu Trung, Phạm Nguyễn Vinh. Kết quả bước đầu của phẫu thuật bắc cầu nối động mạch vành tại Bệnh viện Tim Tâm Đức. Tạp chí Thời sự tim mạch học số tháng 4 năm 2010.

e. Văn Hùng Dũng, Trương Nguyễn Hoài Linh, Phan Kim Phương, Nguyễn Văn Phan. Kết quả phẫu thuật bắc cầu chủ vành tại Viện tim thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh. 2010; 14 (1) : 156-161.

Telles sont les données recueillies à partir des premiers résultats des centres chirurgicaux vietnamiens pratiquant le pontage aorto-coronarien lors des dernières années ⁽¹³³⁻¹³⁷⁾. L'âge moyen des patients était de 60 à 65 ans. Les hommes représentaient 63,9% des patients traités. Les facteurs de risque cardiovasculaire étaient principalement la dyslipidémie et l'hypertension. Une insuffisance cardiaque sévère était présente dans 5,4% des cas. Le nombre des patients ayant bénéficié du PAC en urgence dans l'infarctus du myocarde représente 8% des cas. Les principales indications du PAC étaient les lésions tritronculaires et du tronc commun. 94% des interventions du PAC ont été réalisées sous circulation extracorporelle. Les greffons utilisés dans la chirurgie ont été les artères mammaires internes (dans 58% des cas) et les veines des membres inférieurs. A l'hôpital Tam Duc le pontage artériel est le plus souvent utilisé, tandis que l'hôpital Viet Duc privilégie le pontage veineux.

Comme ci-dessus, la comparaison des deux méthodes de revascularisation coronarienne est évaluée par la prévalence des événements cardiovasculaires majeurs tels que l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral, le réinfarctus du myocarde et le décès dans les 30 premiers jours et à un an.

Tableau 29 : Les évènements cardiovasculaires majeurs de l'angioplastie coronarienne et du PAC

	<i>Évènement à 30 jours</i>			<i>Évènement à un an</i>		
	<i>*ACTP n=83</i>	<i>**PAC n=1135</i>	<i>P</i>	<i>*ACTP n=83</i>	<i>***PAC n=375</i>	<i>P</i>
NYHA III et IV	7,8%	3,9%	NS	1,4%	2,6%	NS
AVC	0	3,9%	NS	1%	5,3%	NS
IDM	1%	2,7%	NS	1%	0,26%	NS
Décès	9,6%	3,6%	<0,01	14,5%	4%	<0,001

NS : non significative

* Institut de Cardiologie du Vietnam

** Institut de Cardiologie de HôChiMinh ville, Hôpital Cho Ray, L'Hôpital, Universitaire de Médecine et Pharmacie de HôChiMinh ville

*** Hôpital Viet Duc, Hôpital Tam Duc, Hôpital Thong Nhat

La prévalence des événements cardiovasculaires majeurs tels que l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral ou d'infarctus du myocarde récurrent dans les 30 premiers jours et dans 1 an apparaît le même entre les deux méthodes de la revascularisation coronarienne. Toutefois, le taux de mortalité après la procédure d'angioplastie coronarienne était significativement plus élevé parce que 100% des patients d'étude d'ACTP présentaient un infarctus aigu du myocarde avec un niveau de Killip sévère dans 21,7% des cas par rapport à un taux de 8% d'infarctus aigu du myocarde et 5,4% de niveau sévère de Killip dans le groupe du PAC. Ainsi, il n'y avait aucune différence significative dans la prévalence des événements cardiovasculaires majeurs entre les deux méthodes thérapeutiques de revascularisation coronarienne au Viêt Nam.

En bref, au Viêt Nam, l'angioplastie coronarienne transluminale percutanée est un traitement efficace et la réduction des événements cardiovasculaires apparaît nettement par rapport au traitement médical. On a besoin de plus de temps et d'études pour évaluer la différence des deux méthodes de revascularisation coronarienne au Viêt Nam telles que la procédure répétitive, les complications post-procédure, la durée du séjour à l'hôpital ou le rapport coût-efficacité de chaque méthode ainsi que les événements cardiovasculaires majeurs après 1 an.

5. L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE EN COMPARAISON AVEC D'AUTRES PAYS ⁽¹³⁸⁻¹⁴⁶⁾

Le tableau ci-dessous montre les particularités de l'angioplastie coronarienne au Viêt Nam par rapport à celles d'autres pays.

Tableau 30 : Les activités d'angioplastie du Viêt Nam en comparaison aux autres pays ⁵¹

	<i>Viêt Nam</i>	<i>Chine</i>	<i>France</i>	<i>États Unis</i>
Nombre de centre (2010)	30	1015	204	2000
Nombre moyen de centre par million d'habitants (2010)	0,33	0,75	3,1	6,4
Densité d'habitants par centre (2010)	3 millions	1,3 million	308 000	155 000
Nombre d'angioplasties pour cent milles habitants en un an (2006)	3	9	192	436
Taux de centres effectuant plus de 200 angioplasties par an (2006), %	20%	27%	75%	non documenté
Taux de délai admission – ballonnet < 90 minutes (2008), %	30%	21,2% ⁽¹⁴⁶⁾ 24,7% ⁽¹⁴⁵⁾	non documenté	74,1%
Taux d'angioplastie par coronarographie (2006), %	39,52%	non documenté	44%	54%
Taux d'utilisant de stent pharmacologique (2006), %	38,05%	95,5%	49%	76%
Mortalité hospitalière post-procédure (2006), %	2,52%	0,32%	non documenté	0,71%
Coût moyen d'une procédure, US\$	2 200 (2005) ⁽⁹²⁾	non documenté	8 000 (2007) ⁽¹⁴¹⁾	12 000 (2004) ⁽¹⁴²⁾

En effet, fin 2010, la présence des 30 centres d'angioplastie coronarienne représente un niveau d'implantation plus faible que dans d'autres pays développés.

⁵¹ a. *Groupe athérome et Cardiologie Interventionnelle de la Société Française de Cardiologie. Organisation de la cardiologie interventionnelle en France. GRCI 17^e Réunion Nationale décembre 2010.*
b. *Véronique L. Roger et al. Heart Disease and Stroke Statistics 2011 Update: A Report from the American Heart Association. Circulation 2011; 123; e18-e209.*
c. *Donald Lloyd-Jones et al. Heart Disease and Stroke Statistics 2009 Update: A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation 2009; 119; e21-e181.*
d. *Gaëtan Lafortune, Gaëlle Balestat. Health Care Resources, Services and Outcomes: Cardiac procedures-Coronary angioplasty. Health at a Glance: Europe 2010. OECD publishing 2010: 92. http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf*
e. *Paul C. Nagle, Abigail W. Smith. Reports : Review of Recent US Cost Estimates of Revascularization. The American Journal of Managed Care. 2004; 10; 11 SUP: s370-s376.*
f. *Gao Run-lin. Current status and perspective of percutaneous coronary intervention in China. Chinese Medical Journal 2006; 119(7): 531-532.*
g. *Yong Huo. Current status and development of percutaneous coronary intervention in China. J Zhejiang Univ Sci B. 2010 August; 11(8): 631-633. DOI: 10.1631/jzus.B1001012.*
k. *Zhao W, Gao W, Guo LJ. The door-to-balloon time in primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: current clinical practice and influential factors. Chinese journal of internal medicine Zhonghua Nei Ke Za Zhi. 2008 Sep; 47(9):727-30.*
l. *Qi Zhang, Rui Yan Zhang, Jian Ping Qiu, Jun Feng Zhang, Xiao Long Wang, Li Jiang, Min Lei Liao, Jian Sheng Zhang, Jian Hu, Zheng Kun Yang, and Wei Feng Shen. One-Year Clinical Outcome of Interventionalist- Versus Patient-Transfer Strategies for Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Results From the REVERSE-STEMI Study. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2011; published online before print April 26 2011, doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.110.958785.*

Comme mentionné précédemment dans la section correspondante, la distribution des centres est inégale entre les régions du Viêtnam, la majorité des centres se trouvant concentrée dans les grandes villes. La densité des centres est basse : un centre pour 3 millions d'habitants. Paradoxalement, le volume des activités par centre reste modeste, seulement 20% des centres réalisant plus de 200 interventions par an. La raison que l'on peut invoquer réside sans doute dans la distribution inégale des centres, donc bien des patients vivant dans un district dépourvu de salle d'angiographie n'a pas l'opportunité de bénéficier d'une procédure.

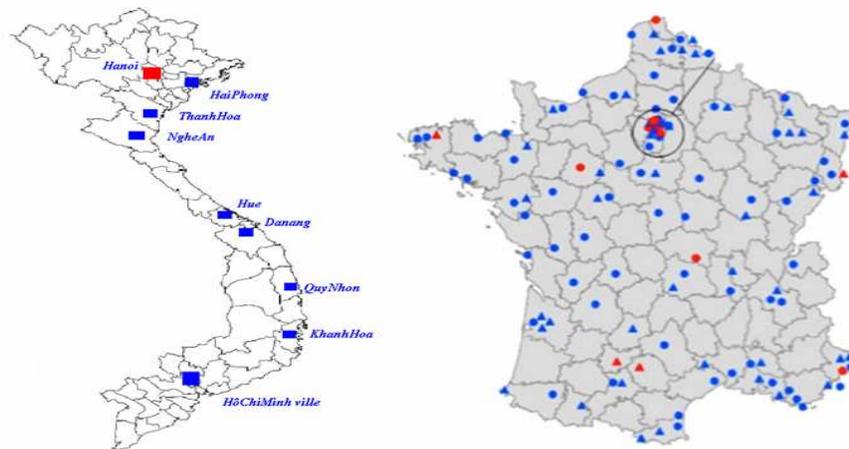


Figure 53: Carte des centres d'angioplastie coronarienne au Viêtnam et en France en 2010

La plupart des citoyens Viêtnameis sont occupés par leur travail pour gagner leur vie et ils hésitent donc à venir à l'hôpital à cause d'une douleur thoracique. Le système de transport est souvent inadapté pour le transfert d'un patient coronarien. Les modalités de la prise en charge au moment de l'arrivée à l'hôpital telles que les formalités administratives obligatoires et le déroulement de la procédure d'admission constituent un ralentissement. Le délai admission - ballonnet de moins de 90 minutes est à un taux bas de 30% au Viêtnam par rapport au taux de 74,1% aux Etats-Unis⁽¹³⁹⁾, ce qui limite l'indication d'ACTP primaire dans le syndrome coronarien aigu.

De plus, de nombreux patients ne sont pas d'accord pour une implantation de stent parce que le remboursement de l'assurance sanitaire est trop faible. Quelques

malades sont implantés avec un seul stent tandis qu'on laisse d'autres lésions coronaires en place. Le taux d'utilisation des stents pharmaco-actifs reste faible à 38%. Pour diminuer les frais de la procédure, les cardiologues interventionnels reprennent plusieurs fois les matériaux après stérilisation dans une solution de Glutaraldehyde 2% (CIDEX) à l'exception des stents et des ballonnets.

Toutes les raisons évoquées ci-dessus ainsi que le nombre encore faible de centres expérimentés, le long délai admission - ballonnet et la moindre utilisation des stents expliquent la mortalité plus élevée, qui représente 2,5% par rapport à moins de 1% dans la littérature.

La Chine est un pays présentant de nombreuses caractéristiques de la maladie coronarienne et du risque cardiovasculaire similaires à celles rencontrées au Viêt Nam. L'angioplastie coronarienne transluminale percutanée s'applique en Chine depuis 1984. La majorité des procédures est l'angioplastie par ballonnet. La première implantation d'un stent a été effectuée en Chine en 1992, quatre ans plus tôt qu'au Viêt Nam. Les années 1997-2001 correspondent à la période pendant laquelle l'angioplastie coronarienne s'est développée très rapidement en Chine à un taux de croissance de 30% par an. En 2010, la Chine a réalisé 175 591 angioplasties coronariennes dans 1 015 centres. Le taux d'utilisation du stent pharmacologique était à 95,9%, dont seulement 22,2% de stents importés de l'étranger. En comparaison, le taux de stents pharmacologiques utilisés au Viêt Nam est encore faible. La densité de centres d'angioplastie et le volume des activités du Viêt Nam sont encore modestes par rapport à la Chine. Il n'y a qu'une similitude qui est la tendance de la concentration des centres d'angioplastie dans les grandes villes, telle que 9% de l'angioplastie coronarienne en Chine se situe à Pékin.

CONCLUSION

L'Angioplastie coronarienne transluminale percutanée est une méthode permettant de rétablir un flux normal dans les artères coronaires rétrécies par des lésions athéromateuses. Beaucoup de patients coronariens ont, depuis sa mise en œuvre, bénéficié de cette procédure, connaissant à sa suite une amélioration spectaculaire de leur état. L'histoire de l'angioplastie coronarienne dans le monde débute en 1964 lorsque le « Père » de la cardiologie interventionnelle, Charles Theodore Dotter est le premier à effectuer une angioplastie périphérique transluminale percutanée qui va inaugurer une nouvelle ère dans le traitement des lésions d'athérome périphérique et être le support de l'angioplastie coronarienne. Dotter sera tourné en ridicule et le technique d'angioplastie sera abandonnée aux États-Unis pendant près de 15 ans. Toutefois, plusieurs chercheurs européens, en particulier Eberhart Zeitler, vont apprendre cette technique. L'ère moderne de l'intervention cardiovasculaire s'ouvrira avec Andreas Gruentzig (1939-1985). Gruentzig, qui a exercé à l'hôpital de Zurich dans le département d'angéiologie, est revenu auprès de Zeitler pour parfaire sa technique et s'initier à la revascularisation des vaisseaux périphériques. Le 16 septembre 1977, date historique en cardiologie, la première angioplastie coronarienne transluminale percutanée est pratiquée par Gruentzig à Zurich.

Le Viêtnam est un pays d'Asie du sud-est situé sur la péninsule indochinoise, au bord de l'océan Pacifique. Il compte plus de 90 millions d'habitants (2010) avec 25% des Vietnamiens habitent en ville et 75% à la campagne. L'espérance de vie moyenne des Vietnamiens est de 72,8 ans (2009). Le produit intérieur brut par habitant (1 200 US\$ en 2010) place le Viêtnam parmi les pays dits « de revenu médian national ». 12% des habitants vivent encore au dessous du seuil international de

pauvreté (2010). Le taux de morbidité de l'infarctus du myocarde a tendance à augmenter très rapidement et le taux de mortalité est en première position par rapport aux autres pays de la même zone d'Asie. Les facteurs de risque cardiovasculaire sont l'hypertension, l'obésité, le tabagisme, le diabète, l'hypercholestérolémie.

La cardiologie interventionnelle au Viêt Nam par le biais de l'angioplastie coronarienne apparaît pour la première fois en 1996, donc relativement tardivement par rapport à d'autres pays et par rapport à la date de la première implantation d'un stent dans le monde (Jacques Puel). Dans un contexte de difficultés économiques et sociales, la réalisation de l'angioplastie coronarienne n'est pas toujours possible, mais l'incidence de la maladie coronarienne étant en constante augmentation au Viêt Nam, la procédure d'angioplastie coronarienne percutanée avait de très nombreuses occasions de s'appliquer. Grâce aux efforts des professeurs, des médecins de l'Institut de Cardiologie du Viêt Nam et avec l'aide de collègues internationaux, la méthode d'angioplastie coronarienne transluminale percutanée a pu ainsi être mise en place avec succès dans le traitement de la maladie coronarienne. L'Institut de Cardiologie du Viêt Nam fut et reste le premier centre d'angioplastie coronarienne du pays et joue un rôle très important dans le transfert de technologie et l'apprentissage et le perfectionnement des angioplasticiens des autres centres. A partir de 2000, l'ACTP a commencé à être reconnue au sein du milieu médical vietnamien. Dans les années suivantes, plusieurs centres d'intervention ont été créés, principalement à Hanoi et Hô Chi Minh ville. Le soutien déterminant de l'Association de Cardiologie du Viêt Nam et de l'Association de Cardiologie Interventionnelle du Viêt Nam a apporté les conditions favorables pour le développement de l'angioplastie coronarienne dans le pays. En 2006, pour la première fois, les procédures d'angioplastie coronarienne ont été télévisées en direct du Viêt Nam lors d'une conférence internationale de cardiologie à Singapour. En octobre 2008, le Viêt Nam a été l'hôte du 17^e Congrès de Cardiologie

d'Asie du Sud-Est. Les recommandations de l'ACC/AHA/SCAI et de l'ESC, en conformité avec la réalité au Viêtnam, les "Recommandations vietnamiennes d'ACTP"⁽⁶³⁾ ont été reprises et publiées par l'Association de Cardiologie du Viêtnam et sont devenues de plus en plus importantes concernant les informations nécessaires, les stratégies diagnostiques, les traitements médicaux initiaux prescrits d'une manière uniforme par tous les médecins. Ainsi grâce à cette technique, les patients atteints de maladie coronarienne au Viêtnam ont pu bénéficier d'un traitement efficace et d'une amélioration de leur qualité de vie.

Depuis les premières angioplasties coronariennes en 1996, jusqu'en 2011, 30 centres d'angioplastie coronarienne ont été ouverts au Viêtnam. La densité des centres reste faible : un centre pour 3 millions d'habitants. La majorité des centres se trouve concentrée dans les grandes villes. Les centres d'angioplastie coronarienne ont des caractéristiques similaires hormis la nécessité pour certains de recevoir l'assistance des centres d'angioplastie expérimentés pour la formation des angioplasticiens et le transfert de technologie. L'implantation des salles d'angioplastie coronarienne concerne principalement les hôpitaux publics (civils et militaires), qui représentent 83,3% du total, *versus* 16,6% pour les hôpitaux privés. Les centres d'angioplastie coronarienne disposent de l'assistance possible de la chirurgie de pontage aorto-coronarien sur place pour 46,46% d'entre eux.

Les centres d'ACTP de l'Institut de Cardiologie du Viêtnam et de l'Hôpital Cho Ray sont ceux où la procédure d'ACTP a été appliquée le plus tôt et où le volume des activités demeure le plus important. Seulement 20% des centres d'ACTP réalisent plus de 200 angioplasties par an. Le nombre global d'angioplastie coronarienne représente 37,66% de tous les cas d'angiographie coronaire. L'âge moyen est de 61 ans. Le ratio des hommes représente 72,7%. La voie artérielle fémorale droite est la voie la plus

utilisée, (67,9% des cas). Les résultats de la coronarographie diagnostique donnent 70,9% de patients avec lésions coronaires. Le taux de lésions monotronculaires est de 43,9%. La classe lésionnelle du type B représente 50,2% des cas. L'angioplastie coronarienne a été indiquée dans 45,9% des cas, dont 23,8% des cas d'angioplastie primaire. La technique d'implantation d'un stent au niveau de la sténose coronaire avec prédilatation par ballonnet a été appliquée dans 73,9% des cas. Les stents pharmaco-actifs ont été utilisés dans 38,1% des cas. Le taux général de réussite, comprenant la réussite de l'angiographie, de la procédure et l'amélioration clinique, est de 94,3%. Le taux de décès en cours d'hospitalisation est de 2,52%. Bien que le nombre de centres et le volume des activités restent modestes, les résultats obtenus apparaissent presque équivalents à ceux de la littérature. De nouvelles techniques d'angioplastie coronarienne dans le monde ont également commencé à être abordées comme la mesure de la *fractional flow reserve*, l'angioplastie de l'occlusion totale chronique, l'échographie endocoronaire, l'athérectomie rotationnelle, représentant respectivement 1,2%, 6,8%, 5,6% et 1,6% des cas.

A partir des résultats constatés, et afin de contribuer à l'amélioration de l'angioplastie coronariennes au Viêtname, nous avançons les propositions suivantes :

1. Les centres expérimentés d'angioplastie coronarienne devraient organiser des formations officielles annuelles, conformes aux critères recommandés pour tout angioplasticien.

2. Toutes les salles d'angioplastie coronarienne devraient disposer d'un logiciel d'application permettant une évaluation générale des activités interventionnelles, périodiquement disponibles en ligne, afin que l'Association de Cardiologie puisse traiter des données exactes et régulièrement actualisées, et publier rapidement des rapports et des solutions d'amélioration de l'angioplastie coronarienne.

3. Donner la priorité aux créations de salles d'angioplastie coronarienne dans les territoires et provinces qui en sont actuellement dépourvues.

4. L'assurance maladie devrait au bénéfice des patients, supporter la totalité des frais engagés lorsqu'ils sont traités par angioplastie coronarienne.

Références bibliographiques :

1. Misty M. Payne. Charles Theodore Dotter : The Father of intervention. *Tex Heart Inst J.* 2001; 28(1): 28-38.
2. Richard K. Myler, Simon H. Stertz. Coronary and Peripheral Angioplasty : Historic Perspective. In: Eric J. Topol, eds. *Textbook of Interventional Cardiology.* 2nd ed. W.B. Saunders. 1994 (1) : 171-185.
3. Donald S. Baim. Interventional Catheterization technique : Percutaneous Transluminal Balloon Angioplasty, Valvuloplasty, and Related Procedure. In: Eugene Braunwald, eds. *Heart disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine.* 4th ed. W.B. Saunders. 1992 (2) : 1365.
4. Spencer B King. The Development of Interventional Cardiology. *JACC* 1998 ; 31(4) ; 64B-88B.
5. Jean P. Bounhoure. Histoire de la Cardiologie : des Hommes, des Découvertes, des Techniques. Toulouse : Sagim-Canale. 2005 : 133-141.
6. E. Camenzind, H. Gamra, P.W. Serruys. Angioplastie coronarienne: indications, techniques et résultats. Dans : I. Gandjbakhch, J.P. Ollivier, A.Pavie. *Maladie coronaire : Approches stratégiques et thérapeutiques.* Paris : Jouve. 1995 : 429-458.
7. Fourcade L. Transition épidémiologique et développement : l'essor des maladies non transmissibles est-il une fatalité ?. *Médecine Tropicale* 2007 ; 67 : 543-544.
8. Abegunde DO, Mathers CD, Adam T et Coll. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2007; 370 : 1929-38.
9. Gaziano T. Cardiovascular disease in the developing world and its cost-effective management. *Circulation* 2005; 112 : 3547-53.
10. Ezzati M, Hoorn SV, Rodgers A et al. Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Estimates of global and regional potential health gains from reducing multiple major risk factors. *Lancet* 2003; 362 : 271-80.
11. Reddy KS, Shah B, Varghese C, Ramadoss A. Responding to the challenge of chronic diseases in India. *Lancet* 2005; 366 : 1744-49.
12. Critchley J, Liu J, Zhao D, Wei W, Capewell S. Explaining the increase in coronary heart disease mortality in Beijing between 1984 and 1999. *Circulation.* 2004 Sep 7;110(10):1236-44. Epub 2004 Aug.
13. Tan AT, Emmanuel SC, Tan BY, Teo WS, Chua TS, Tan BH. Myocardial Infarction in Singapore: a Nationwide 10 years study of multiethnic differences in incidence and mortality. *Ann Acad Med Singapore,* 2002 jul; 31(4): 479-86.
14. Yoshida M, Kita Y, Nakamura Y, Nozaki A, Okayama A, Sugihara H, Kasamatsu T, Hirose K, Kinoshita M, Ueshima H. Incidence of acute myocardial infarction in Takashima, Shiga, Japan. *Cir J* 2005 apr;69(4): 404-8.
15. Tunstall-Pedoe H, Kuulasma K, Mahonen M et al., for the WHO MONICA (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease) Projet. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality : 10-year results from 37 WHO MONICA Project populations. *Lancet* 1999 ; 353 : 1547-57.
16. Phillippe O, Marie-Claude M, Thierry F. Études et Résultats : Le traitement invasif des maladies coronariennes. Direction de la Recherche des Études et de l'Évaluation et des Statistiques. N^o 289, février 2004.
17. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW et al. ACC/AHA guideline update for the management of patients with unstable angine and non-ST-segment elevation myocardial infarction-2002 : summary article : a report of the American

College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angine). *Circulation* 2002 ; 106 : 1893-900.

18. Philippe Amouyel. *Données générales : Épidémiologie des syndromes coronaires aigus en France. Cardiologie et maladies vasculaires, Société française de cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 88-93.

19. Bauters C. *Physiopathologie de l'athérosclérose. Cardiologie et maladies vasculaires-Société Française de Cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 459-460.

20. E. Bonnefoy, F. Delahaye, J. Machecourt, J.P. Monassier, M. Ovize. *Maladies des artères coronaires. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 : 205-256.

21. J.-F, Aupetit. *Electrocardiographie d'effort et mesure des échanges gazeux respiratoires au cours de l'exercice. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 :41-44.

22. B. de Breyne, G. Kirkorian. *Enregistrement électrocardiographie de longue durée, électrocardiogramme de haute amplification. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 :45-46.

23. D. Gamondès, L.Boussel, P. Douek, D. Revel. *Imagerie thoracique non invasive. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 :61-70.

24. M. Janier, D. Agostini. *Explorations isotopiques en cardiologie. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 : 93-97

25. G. Finet. *Cardiologie interventionnelle diagnostique et thérapeutique. Cardiologie POUR LE PRATICIEN. Elsevier Masson. 3^e édition* 2008 : 99-104.

26. J.Puel, M.J.Alibelli, M.Elbaz, D.Carrié. *Exploration coronarographique. Cardiologie et maladies vasculaires. Société Française de Cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 214-218.

27. J.P. Monassier, L. Monassier. *Traitement de l'angine de poitrine stable. Cardiologie et maladies vasculaires – Société Française de Cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 521-529.

28. Jean-Philippe COLLET. *Epidémiologie et bases physiopathologiques de la maladie coronarienne. Les maladies coronaires et valvulaires revisitées. l'Unité de Recherche et Développement pour les Risques Aggravés de SCOR Global Life.* Oct 2007 : 4-12.

29. Gandjbakhch I. *Chirurgie coronaire. Cardiologie et maladies vasculaires. Société Française de Cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 568-569.

30. Françoise Philippe. *Coronarographie et angioplastie coronarienne. Masson* 2002 : 3-103.

31. L. Mangenot, N. Nouri. *Etat de l'art des techniques cardio-vasculaires pour le traitement de la sténose. Projet DESS "TBH", UTC, 01-02. Disponible sur http://www.utc.fr/~farges/dess_tbh/01-02/Projets/TCV/TCV.htm*

32. P. Barragan, P. Commeau, O. Roquebert. *Endoprothèse coronaire ou stent. Cardiologie et maladies vasculaires. Société Française de Cardiologie. Elsevier Masson* 2007 : 558-561.

33. Yves MATILLON, Pierre Dominique CROCHET et al. *Évaluation médico-économique de l'angioplastie transluminale percutanée et du pontage aorto-coronarien sans la pris en charge du coronarien hors infarctus du myocarde. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES) 2000.*

http://www.sfm.org/documents/consensus/eval_angio_long.pdf

34. *Luật Bảo hiểm Y tế của Quốc hội khóa 12, kỳ họp thứ 4 số 25/2008/QH12 ngày 14 tháng 11 năm 2008.*

<http://www.vietlaw.gov.vn/LAWNET/docView.do?docid=22864&type=html>

35. Trần Thị Trung Chiến. Nghiên cứu các lựa chọn chính sách tài chính y tế để đổi mới hệ thống y tế Việt Nam theo hướng công bằng, hiệu quả và phát triển. *Tạp chí Y Dược học Quân sự. Journal of military pharmaco-medecine.* 4/2007.

36. Trần Văn Tiến và cộng sự. Đánh giá chính sách và tình hình thực hiện chính sách bảo hiểm y tế ở Việt Nam. *Tạp chí Chính sách y tế- Health strategy and Policy institute* 2007.

<http://www.hspi.org.vn/vcl/vn/home/InfoDetail.jsp?area=1&cat=59&ID=1109>

37. Alain GOURNAC, Annick BOCANDÉ, Claire-Lise CAMPION, Guy FISCHER et Francis GIRAUD. La politique sanitaire de la République socialiste du Viet-Nam. *Rapport d'information n° 241 (2001-2002), fait au nom de la commission des affaires sociales.* Disponible sur <http://www.senat.fr/rap/r01-241/r01-2410.html>

38. Viện công nghệ thông tin-Thư viện y học trung ương. *VietNam Medical Information.*

<http://www.cimsi.org.vn/THONGKE.aspx?action=thongke&lang=vi>

39. Võ Quãng. Bệnh động mạch vành tại Việt Nam. *Tạp chí tim mạch học Việt Nam-Vietnamese Cardiology Journal.* 2000;21:supplement 2:444-446.

40. PHAM Nhu The, HUYNH Van Minh, TRAN Thi Vui et al. Prevalence of cardiovascular disease in the adults over the age of 15 years in HUE, Vietnam. *Asean Heart Journal* 2008;17: 32.

41. Phạm Nguyễn Vinh, Đặng Vạn Phước, Nguyễn Lâm Việt. Nghiên cứu số bộ điều trị bệnh nhân nhập viện do Hội chứng mạch vành cấp. *Kỷ yếu Hội nghị Tim mạch học Quốc gia lần thứ XII tại Nha Trang 10/2010.*

<http://www.vnha.org.vn/congress12.asp>

42. Ono T, Guthold R, Strong K. *WHO Global Comparable Estimates. World Health Organization* 2010.

<http://infobase.who.int>

43. Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt, and Phạm Thái Sơn. *Epidemiological survey of hypertension and its risk factors at 12 Hanoi urban communes – 2001: Final Report. Vietnam Heart Institute* 2001.

44. *The WHO Tobacco Free Initiative. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2009. World Health Organization.* Disponible sur <http://www.who.int/tobacco/>

45. Trần Đỗ Trinh và cộng sự. Dịch tễ học THA tại Việt Nam. *Báo cáo đề tài cấp bộ của chương trình phòng chống các bệnh tim mạch.* 2002.

46. Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt, Phạm Thái Sơn và cộng sự. *Tần suất THA và các yếu tố nguy cơ ở các tỉnh phải bắc Việt Nam 2001-2002. Tạp chí tim mạch học Việt Nam.* 2003: 33: 9-34.

47. Nguyễn Lâm Việt và cộng sự. *Kết quả điều tra dịch tễ THA tại 8 tỉnh và thành phố của Việt Nam. Kỷ yếu Hội nghị tim mạch quốc gia lần thứ XII tại Nha Trang 10/2010.*

48. Vineta Bhalla, Fong CW, Chew SK, Satku K. *Changes in the levels of major cardiovascular risk factors in the multiethnic population in Singapor after 12 years of a national non-communicable disease intervention programme. Singapor Med J* 2006;47(10):481-489.

49. Dong Y, Gao W, Nan H, Yu H, Li F, Duan W, Wang Y, Sun B, Tuomilehto J, Qiao Q. *Prevalence of type 2 diabetes in urban and rural Chinese populations in Qingdao, Chine. The nutrition and health status of the Chinese people* 2002. Ministry of Health, China. *Disponible sur* http://www.thl.fi/en_US/web/en/home.

50. Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan. Heisei 12-nen junkanki-shikkan kiso cyousa houkoku [The Fifth National Survey of Cardiovascular Diseases, 2000].
http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/kouhyo/indexkk_18_1.html, accessed 25 May 2005
51. InterASIA Collaborative Group. Cardiovascular risk factors in urban and rural Thailand- the international collaborative study of cardiovascular diseases in Asia (InterASIA).2000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14555879>
52. Kohler M, Ziese T. Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert-Koch-Instituts zu chronischen Krankheiten und ihren Bedingungen 2003.
http://www.rki.de/cln_011/nn_226040/DE/Content/GBE/Gesundheitsberichterstattung/Publication/Beitraege/beitraege_node.html_nnn=true
53. Department of Health. Health Survey for England 2003. Disponible sur <http://www.doh.gov.uk/stats>
54. Lethbridge-Cejku M, Schiller JS, Bernadel L. Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2002. National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention. *Vital Health Stat* 2004;222(10). Disponible sur http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_10/sr10_222.pdf
55. Statistics Canada. Canadian Community Health Survey.2003. Disponible sur <http://www.statcan.ca>
56. Mather, C.D., C. Bernard, K. M. Iburg, M. Inoue, D. Ma Fat, K Shibuya, C. Stein, N. Tomijima and H. Xu. Global Burden of Disease: data sources, methods and results 2004. World Health Organization.
<http://www.who.int/healthinfo/bod/en/index.html>
57. Lê Văn Trung. Các tư liệu về Hội tim mạch học Hà Nội. *Thông tin tim mạch học*. 1989; 4: 1: 2-6.
58. Trần Đỗ Trinh. Sự phát triển của Hội tim mạch học quốc gia Việt Nam. *Tạp chí tim mạch học*.1995; 3: 5-6.
59. Trần Đỗ Trinh. Hội nghị thành lập Phân hội tim mạch can thiệp Việt Nam. *Tạp chí tim mạch học*.2003;36:3-6.
60. Phạm Nguyễn Vinh, Phan Kim Phương, Nguyễn Văn Phan, Nguyễn Ngọc Chiếu. Ba mươi năm phát triển phẫu thuật tại Tp. Hồ Chí Minh và các tỉnh phía nam(1975-2005). *Tạp chí Tim mạch học Việt Nam* 2006; 44: 5-13.
61. Nguyễn Ngọc Thắng, Hoàng Quốc Toàn, Nguyễn Trọng Minh. Phẫu thuật cầu nối chủ vành. *Tạp chí tim mạch học Việt Nam* 2003; 35: 51-56.
62. Sidney C. Smith et al. ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). 2005 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc. *Circulation*. 2006;113:156-175
 ACC: American College of Cardiology (www.acc.org), AHA: American Heart Association (www.americanheart.org), SCAI: Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (www.scai.org).
63. Phạm Gia Khải, Nguyễn Quang Tuấn, Đặng Vạn Phước, Phạm Nguyễn Vinh, Võ Thành Nhân, Nguyễn Cửu Lợi, Hồ Thượng Dũng, Phạm Mạnh Hùng, Đỗ Quang Huân. Khuyến cáo của Hội Tim mạch học Việt nam về Can thiệp động mạch vành qua da. Khuyến cáo về các Bệnh lý tim mạch, chuyển hóa giai đoạn 2006-2010. NXB Y học Tp Hồ Chí Minh 2006: 389-433.
64. Sigmund Silber et al. Recommandations du Group de travail de l'ESC pour la pratique clinique : Amélioration de la pratique et de la prise en charge des patients en Europe. *European Society of Cardiology* 2008 : 105-115.
65. Jean-Paul Bounhoure. Le cathétérisme cardiaque. Histoire de la cardiologie. Éditions Privat 2005 : 133-140.

66. GRUENTZIG AR. Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet* 1978;1:263.
67. Cournand, A.F and Ranger, H.S. Catheterisation of the right auricle in man. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 46:492, 1941.
68. Gruentzig AR, Senning A, Siegenthaler WE. Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *NEJM* 1979;301: 61.
69. Detre K, Holubkov R, Kelsey S et al. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981. *NEJM* 1988 Feb 4;318(5):265-70. Disponible sur <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2961993>.
70. Kahn JK and Hartzler GO. Frequency and cause of failure with compotemporary balloon coronary angioplasty and implications for new technologies. *Am J Cardiol* 1990;66: 858.
71. Myler RK, Shaw RE, Stertz SH et al. Lesion morphology and coronary angioplasty: Current experience and analyse. *J Am Coll Cardiol* 1992;19: 1641.
72. Wong JB, Sonnenberg FA, Salem DN and Pauker SG. Myocardial revascularization of chronic stable angina. Analyse of the role of percutaneous transluminal coronary angioplasty based on data available in 1989. *Ann. Intern. Med* 1990;113:852.
73. Rosing DR, Cannon RD, Watson RM et al. Three year anatomi, functional, and clinical of follow-up after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:1.
74. Faxon DP, Ruocco N and Jacobs AK. Long-terme outcome of patients after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1990;81:IV-9.
75. Gruentzig AR, King SB, Schlumpf M, Siegenthaler W. Long-term follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty. The early Zurich experience. *NEJM* 1987;316: 1127.
76. Ellis SG, Cowley MJ, Whitlow PL et al: Prospective cas-control comparison of percutaneous transluminal coronary revascularization in patients with multivessel disease treated in 1986-1987 versus 1991: Improved in hospital and 12-month results. Multivessel angioplasty prognostic study (MAPS) Group. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:1137.
77. Kuntz RE, Piana R, Pomerantz RM et al. Changing incidence and management of abrupt clousur following coronary intervention in the new device era. *Cather. Cardiovasc. Diagn* 1992 ;27 :189.
78. Detre K, Holubkov R, Kelsey S et al. One year follow up results of the 1985-1986 National Heart, Lung and Blood institute's percutaneous transluminal coronary angioplasty registry. *Circulation* 1989;80:421.
79. O'keefe JH, Rutherford BD, McConahay DR et al. Multivessel coronary angioplasty from 1980 to 1989: Procedural results and long-terme outcome. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:1097.
80. Mark DB, Nelson CL, Califf RM et al. Continuing evolution of therapy of coronary artery disease. Initial results from the era of coronary angioplasty. *Circulation* 1994;89:2015.
81. Talley JD, Hurst JW, King SB et al. Clinical outcome 5 years after attempted percutaneous transluminal coronary angioplasty in 427 patients. *Circulation* 1988;77:820.
82. King SB, Schlumpf M. Ten years completed follow up of percutaneous transluminal coronary angioplasty. The early Zurich experience. *J Am Coll Cardio* 1993;22: 353.
83. Weintraub WS, Douglas JS, Morris DC et al. Long term follow up after PTCA in patients with single and multivessel coronary artery disease. *J Am Coll Cardio* 1994;23:352.

84. Leimgruber P, Roubin GS, Hollman J et al. Restenosis after successful coronary angioplasty in patient with single-vessel disease. *Circulation* 1986;73:710.
85. Ellis SG, Roubin GS, King SB et al. Importance of stenosis morphology in the estimation of restenosis risk after elective percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1989;63:30.
86. Serruys PW, Liujten HE, Beatt KJ et al. Incidence of restenosis after successful coronary angioplasty: A time related phenomenon. A quantitative angiographic study in 342 consecutive patients at 1, 2, 3 and 4 months. *Circulation* 1988;77:361.
87. Nobuyoshi M, Kimura T, Nosaka H et al. Restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty: Serial angiographic follow up of 229 patients. *J Am Coll Cardio* 1988;12: 616.
88. Micheal Lincoff, Eric J.Topol, Eugene Braunwald, Etienne Aliot . *Techniques de catheterisme interventionnel. Traité de médecine cardiovasculaire.* 2^e ed. Piccin 2000 :1901-1935.
89. Thông tư liên tịch số 21/2005/TTLT-BYT-BTC ngày 27/7/2005 của Bộ Y tế, Bộ Tài chính.
http://csdl.thutuchanhchinh.vn/ho_so_vb/bo_cong_an/b_bca_007920_vb_thong_tu_lien_tich_so_21_2005_tlt_byt_btc_ngay_27_7_2005_cua_bo_y_te_bo_tai_chinh_huong_dan_thuc_hien_bao_hiem_y_te_bat_buoc
90. F Bourdery Pribat, I Maachi, V Philip. Endoprothèses coronaires actives : état actuel des connaissances. *Journal de Pharmacie Clinique.* 11/2004 ; 23 (4) : 253-8.
91. Trần Văn Dương, Nguyễn Quang Thu. Nhận xét bước đầu 8 bệnh nhân được chụp động mạch vành chọn lọc. *Tạp chí tim mạch học Việt Nam.* 1996: 6: 13-16.
92. Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt, Nguyễn Ngọc Tước, Nguyễn Thị Bạch Yến. Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật tiên tiến trong chẩn đoán và điều trị bệnh tim mạch. Bộ Y Tế-Viện Tim mạch Việt Nam 2006.
93. Trần Văn Dương, Nguyễn Quang Tuấn, Phạm Gia Khải. Kỹ thuật chụp động mạch vành chọn lọc : Một số kinh nghiệm qua 152 bệnh nhân tim mạch được chụp động mạch vành tại Viện tim mạch Việt Nam. *Tạp chí tim mạch học* 2000; 21:632-647.
94. Trần Văn Dương, Nguyễn Quang Tuấn, Phạm Gia Khải. Vai trò của chụp động mạch vành trong chẩn đoán và chỉ định điều trị bệnh mạch vành. *Tạp chí tim mạch học* 2000; 21: 483-498.
95. Nguyễn Quốc Thái, Trần Văn Dương, Nguyễn Quang Tuấn, Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt. Nhận xét bước đầu ứng dụng phương pháp nong động mạch vành bằng bóng và đặt stent ở những bệnh nhân hẹp động mạch vành tại Viện tim mạch Việt Nam. *Tạp chí tim mạch học* 2000; 24: 42-48.
96. Nguyễn Quang Tuấn. Nghiên cứu hiệu quả của phương pháp can thiệp động mạch vành qua da trong điều trị nhồi máu cơ tim cấp. Luận án tiến sĩ y học. Đại học Y Hà Nội 2005.
97. Nguyễn Quang Tuấn, Phạm Mạnh Hùng, Nguyễn Quốc Thái, Nguyễn Lâm Hiếu, Nguyễn Ngọc Quang, Tô Thanh Lịch, Nguyễn Lâm Việt, Nguyễn Ngọc Tước, Phạm Gia Khải. Nghiên cứu phương pháp can thiệp động mạch vành qua da trong điều trị nhồi máu cơ tim cấp. *Tạp chí tim mạch học* 2002; 31: 25-33.
98. Nguyễn Quang Tuấn. Nghiên cứu đặc điểm tổn thương động mạch vành ở bệnh nhân bị tái hẹp sau đặt stent. *Tạp chí Y học thực hành* 2011 ; 3 :26-28.

99. Nguyễn Lâm Việt. Báo cáo: Những thành tựu và tương lai của kỹ thuật tim mạch can thiệp tại Viện tim mạch, Bệnh viện Bạch Mai. Hội nghị về 'Tiến bộ trong chẩn đoán và điều trị bệnh tim mạch' Bệnh viện Bạch Mai, Hà Nội tháng 1 năm 2011.
100. Phạm Gia Khải, Nguyễn Lâm Việt, Nguyễn Huy Dung, Đặng Vạn Phước, Võ Quãng, Huỳnh Văn Minh, Châu Ngọc Hoa, Phạm Mjanh Hùng. Báo cáo : Cập nhật khuyến cáo của Hội Tim Mạch học Việt Nam 2008 về chẩn đoán và điều trị Đau thắt ngực ổn định. Khuyến cáo 2008 về các bệnh lý tim mạch chuyển hóa. NXB Y học tp HCM 2008:329-350.
101. Phạm Gia Khải, Nguyễn Quang Tuấn. Interventional Cardiology: Where do we go?- Báo cáo tại Hội nghị Tim mạch can thiệp toàn quốc lần thứ 3 tại Hà Nội, 14 tháng 10, 2009.
102. Nguyễn Đức Hải, Lê Ngọc Hà, Lê Văn Trường, Phạm Thái Giang, Lê Văn Sang, Phạm Tử Dương, Hoàng Minh Châu, Phạm Thị Ngọc Bích. Nhận xét bước đầu về 24 trường hợp chụp động mạch vành tại Bệnh viện 108. Tạp chí tim mạch học 2000; 21: 541-549
103. Nguyễn Đức Hải, Lê Ngọc Hà, Lê Văn Trường, Phạm Thái Giang, Hoàng Minh Châu, Nguyễn Văn Quỳnh, Vũ Điện Biên. Kết quả chụp động mạch vành và bước đầu ứng dụng phương pháp nong, đặt stent điều trị bệnh động mạch vành tại bệnh viện T.Ư.Q.Đ 108. Tạp chí tim mạch học Việt Nam 2004; 3:29.
104. Đoàn Văn Đệ, Trần Đức Hùng, Nguyễn Phú Kháng, Nguyễn Oanh Oanh. Kết quả can thiệp tim mạch tại khoa nội 2-Bệnh viện 103 từ 8-2006 đến 8-2009. Tạp chí Y dược học Quân sự-Journal of Military Pharmacology ISSN 1859-0748. 2010(1).Disponible sur <http://www.vmmu.edu.vn/tapchiyduoc/default.aspx>
105. Võ Ngọc Trung, Trần Hùng Mạnh, Nguyễn Nam Dương, Phạm Mạnh Hùng, Nguyễn Lâm Việt. Đánh giá kết quả bước đầu chụp và can thiệp động mạch vành tại Bệnh viện Bưu điện từ tháng 10/2005 đến tháng 1/2007. Tạp chí tim mạch học Việt Nam 2007; 47:81.
106. Bùi Long, Lê Tùng Lam, Đặng Lịch, Trần Hải Hà. Nhận xét kết quả bước đầu chụp và can thiệp động mạch vành tại Bệnh viện Hữu Nghị Hà Nội trong 1 năm từ 2008-2009. Tạp chí nội khoa 2009;3: 572-577.
107. Lê Thế Anh, Lê Văn Sỹ. Kết quả can thiệp thì đầu trong nhồi máu cơ tim cấp tại bệnh viện đa khoa Thanh Hóa. Hội nghị tim mạch toàn quốc lần XII tại Nha Trang tháng 10-2010.
108. Hồ Anh Bình, Nguyễn Cửu Lợi, Huỳnh Văn Minh. Nhận xét về chụp mạch vành tại BVTW Huế. Tạp chí tim mạch học Việt Nam 2003; 36; suplememt 1:143-146.
109. Nguyễn Cửu Lợi, Hồ Anh Bình, Nguyễn Lưu Xuân Phương, Huỳnh Văn Minh. Kết quả bước đầu can thiệp động mạch vành tại Bệnh viện Trung ương Huế. Tạp chí tim mạch học Việt Nam 2003; 36; suplememt 1: 115-117.
110. Nguyễn Minh Hải. Bước đầu điều trị phẫu thuật và can thiệp tim mạch tại Bệnh viện Đà Nẵng. Hội thảo điều trị phẫu thuật và can thiệp các bệnh lý tim bẩm sinh. Liên chi Hội tim mạch miền trung. Đà Nẵng, ngày 17-7-2008..
111. Hoàng Phương, Nguyễn Thị Hùng Viễn. Nhận xét kết quả bước đầu chụp động mạch vành tại Bệnh viện C Đà Nẵng. Kỷ yếu Hội nghị khoa học trẻ Bệnh viện C Đà Nẵng 2007.
112. Huỳnh Văn Thương. Hoạt động tim mạch can thiệp Bệnh viện tỉnh Khánh Hòa. Hội nghị tim mạch học toàn quốc lần thứ XII tại Nha Trang tháng 10-2010.
113. Nguyễn Minh Toàn, Bùi Xuân Nghĩa. Bước đầu đánh giá chụp và can thiệp động mạch vành qua da tại bệnh viện đa khoa tỉnh Bình Định. Hội nghị tim mạch học toàn quốc lần thứ XII tại Nha Trang tháng 10-2010.

114. Nguyễn Thượng Nghĩa, Võ Thành Nhân, Đặng Vạn Phước. Nhận xét các tổn thương động mạch vành qua 181 trường hợp chụp động mạch vành tại Bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Thời sự tim mạch học* 2001; 42: 6-12.
115. Nguyễn Thượng Nghĩa, Võ Thành Nhân. Báo cáo: Một số kinh nghiệm quá trình hình thành và phát triển khoa tim mạch can thiệp-phòng thông tim tại Bệnh viện Chợ Rẫy. Hội thảo điều trị phẫu thuật và can thiệp các bệnh lý tim bẩm sinh. Liên chi Hội tim mạch miền trung. Đà Nẵng, ngày 17-7-2008.
116. Võ Thành Nhân. Kỹ thuật đặt stent trực tiếp trong can thiệp mạch vành nhân 136 trường hợp đặt stent trực tiếp tại bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh* 2004; 8; 1:91-98.
117. Võ Thành Nhân. Chụp và can thiệp mạch vành nhân 134 trường hợp tại bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh* 2003; 7; 1: 19-24.
118. Võ Thành Nhân. Can thiệp tổn thương mạch vành chỗ phân nhánh. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh* 2004; 8; 1:84-90.
119. Võ Thành Nhân. Can thiệp tổn thương tắc mạch vành mãn tính nhân 35 trường hợp tại bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh* 2004; 8; 1:64-70.
120. Đặng Vạn Phước, Võ Thành Nhân. Can thiệp động mạch vành cấp cứu trong nhồi máu cơ tim cấp nhân 34 trường hợp tại bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh* 2003; 7; 1:40-45.
121. Đặng Vạn Phước, Võ Thành Nhân. Tình hình hoạt động của đơn vị tim mạch học can thiệp Bệnh viện Chợ Rẫy từ 1-2001 đến 12-2003. *Tạp chí Tim Mạch Học Việt Nam* 2004; 37; supplement1: 139.
122. Võ Thành Nhân, Trương Quang Bình, Hồ Thượng Dũng, Đỗ Quang Huân, Nguyễn Cửu Lợi, Thân Hà Ngọc Thế. Thời Gian Tái Thông Trong Điều Trị NMCT Cấp Tại Một Số Trung Tâm Tim Mạch ở Miền Nam Việt Nam (REPERFUSION_TIME study). Hội nghị Tim mạch học Toàn quốc lần thứ XII tại Nha Trang, Việt Nam, tháng 10 năm 2010.
123. Huỳnh Ngọc Long, Đỗ Quang Huân, Đinh Đức Huy, Nguyễn Đăng Tuấn, Phạm Nguyễn Vinh. Kết quả nong mạch vành qua da tại Viện Tim tp Hồ Chí Minh. *Kỷ yếu Hội nghị tim mạch miền trung mở rộng lần II* 2003; 36:123.
124. Hồ Thượng Dũng và cs (2006), "Kết quả chụp và can thiệp động mạch vành qua da ở bệnh nhân trên 75 tuổi tại bệnh viện Thống Nhất thành phố Hồ Chí Minh", *Kỷ yếu báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học tim mạch toàn quốc lần thứ 11*, 2006: 98.
125. Nguyễn Văn Tân, Lê Đức Sỹ, Hồ Thượng Dũng. Kết quả chụp động mạch vành qua da ở bệnh nhân lớn tuổi tại Bệnh viện Thống Nhất TP.HCM từ tháng 3/2006 đến 7/2007. *Tạp chí Thời sự Tim mạch học* 2008; 119:26-33.
126. Đào Hữu Trung. Báo cáo kết quả hoạt động Bệnh viện tim Tâm Đức từ năm 2006-2009.
127. Trần Nguyễn Phương Hải, Đỗ Quang Huân, Nguyễn Hữu Tùng. Đánh giá kết quả bước đầu chụp và can thiệp mạch vành tại Bệnh viện Hoàn Mỹ. *Kỷ yếu Hội nghị tim mạch miền trung mở rộng lần II* 2003; 36: 150-155.
128. Thân Hà Ngọc Thế và cs. Tình hình can thiệp động mạch vành qua da tại bệnh viện Nhân Dân 115 trong 2 năm 2003-2005. *Kỷ yếu báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học Việt Đức lần thứ 5*. 2005 : 23-43.
129. Thân Hà Ngọc Thế, Dương Duy Trang, Nguyễn Huỳnh Khương, Phạm Hồng Bảo Quân, Tạ Công Thành, Phạm Đức Đạt, Nguyễn Thanh Hiền, Võ Thành Nhân, Đỗ Quang Huân, Huỳnh Ngọc Long. Kết quả và biến chứng của can thiệp động mạch vành qua da tại Bệnh viện Nhân Dân 115 trong 2 năm 2003-2005. *Thời sự tim mạch học* 2006; 97: 23-30.

130. Trương Quang Bình. *Kết quả can thiệp động mạch vành qua da tại bệnh viện Đại học y dược thành phố Hồ Chí Minh trong 2 năm 2004-2006. Tạp chí y học tp Hồ Chí Minh 2007; 11; suplement 1: 104-110.*
131. Hoàng Quốc Hòa. *Đặc điểm 99 trường hợp Hội chứng mạch vành cấp được chụp và can thiệp mạch vành tại Bệnh viện Nhân Dân Gia Định. Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh 2009: 359-365.*
132. Nguyễn Phục Quốc. *Kết quả bước đầu can thiệp động mạch vành qua da trong điều trị bệnh tim thiếu máu cục bộ tại Bệnh viện 175. Tạp chí Y học thực hành 2010; 10; 739: 67-69.*
133. Nguyễn Trần Thủy, Dương Đức Hùng, Nguyễn Hữu Ước. *Kết quả phẫu thuật bắc cầu chủ vành tại Bệnh viện Việt Đức. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010;11;375: 42-48.*
134. Đỗ Kim Quế, Chung Giang Đông. *Kết quả phẫu thuật cầu nối động mạch chủ vành trong điều trị hẹp nhiều nhánh động mạch vành. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010;11;375: 194-199.*
135. Nguyễn Hoàng Định. *Các yếu tố nguy cơ của phẫu thuật bắc cầu mạch vành. Tạp chí Y học Việt Nam. 2010; 11; 375: 279-286.*
136. Văn Hùng Dũng, Trương Nguyễn Hoài Linh, Phan Kim Phương, Nguyễn Văn Phan. *Kết quả phẫu thuật bắc cầu chủ vành tại Viện tim thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh. 2010; 14 (1) : 156-161.*
137. Nguyễn Văn Khánh, Đặng Thị Thanh Trúc, Huỳnh Khiêm Huy, Tạ Ngọc Long Phi, Nguyễn Đức Viên, Lê Trung Hiếu, Chu Trọng Hiệp, Hồ Huỳnh Quang Trí, Phan Kim Phương, Đào Hữu Trung, Phạm Nguyễn Vinh. *Kết quả bước đầu của phẫu thuật bắc cầu nối động mạch vành tại Bệnh viện Tim Tâm Đức. Tạp chí Thời sự tim mạch học 2010 (4).*
138. *Groupe athérome et Cardiologie Interventionnelle de la Société Française de Cardiologie. Organisation de la cardiologie interventionnelle en France. GRCI 17^e Réunion Nationale décembre 2010.*
139. Véronique L. Roger et al. *Heart Disease and Stroke Statistics 2011 Update: A Report from the American Heart Association. Circulation 2011; 123; e18-e209.*
140. Donald Lloyd-Jones et al. *Heart Disease and Stroke Statistics 2009 Update: A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation 2009; 119; e21-e181.*
141. Gaétan Lafortune, Gaëlle Balestat. *Health Care Resources, Services and Outcomes: Cardiac procedures-Coronary angioplasty. Health at a Glance: Europe 2010. OECD publishing 2010: 92.*
<http://www.oecd-ilibrary.org/> http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf
142. Paul C. Nagle, Abigail W. Smith. *Reports : Review of Recent US Cost Estimates of Revascularization. The American Journal of Managed Care. 2004; 10; 11 SUP: s370-s376.*
143. Gao Run-lin. *Current status and perspective of percutaneous coronary intervention in China. Chinese Medical Journal 2006; 119(7): 531-532.*
144. Yong Huo. *Current status and development of percutaneous coronary intervention in China. J Zhejiang Univ Sci B. 2010 August; 11(8): 631–633. DOI: 10.1631/jzus.B1001012.*
145. Zhao W, Gao W, Guo LJ. *The door-to-balloon time in primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: current clinical practice and influential factors. Chinese journal of internal medicine Zhonghua Nei Ke Za Zhi. 2008 Sep; 47(9):727-30.*
146. Qi Zhang, Rui Yan Zhang, Jian Ping Qiu, Jun Feng Zhang, Xiao Long Wang, Li Jiang, Min Lei Liao, Jian Sheng Zhang, Jian Hu, Zheng Kun Yang, and Wei Feng Shen. *One-Year Clinical Outcome of Interventionalist- Versus Patient-*

Transfer Strategies for Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Results From the REVERSE-STEMI Study. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2011;published online before print April 26 2011, doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.110.958785

Résumé

Titre :

L'ANGIOPLASTIE CORONARIENNE ÉTUDE HISTORIQUE – ÉVOLUTION DES TECHNIQUES SON INTRODUCTION ET SON DÉVELOPPEMENT EN RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DU VIÊTNAM

Résumé :

Le taux de morbidité de la maladie coronarienne a tendance à augmenter très rapidement au Viêt Nam. La recherche sur l'introduction, l'évolution, et le développement de l'angioplastie coronarienne a été menée par l'analyse de la littérature nationale représentée notamment par les publications des résultats obtenus par les 20 premiers centres vietnamiens d'angioplastie coronarienne. La cardiologie interventionnelle au Viêt Nam par le biais de l'angioplastie coronarienne apparaît pour la première fois en 1996, donc relativement tardivement par rapport à d'autres pays. De 1996 à 2011, 30 centres d'angioplastie coronarienne ont été ouverts au Viêt Nam. 20% des centres d'ACTP réalisent plus de 200 angioplasties par an. L'angioplastie coronarienne a été indiquée dans 45,9% des cas de lésions coronaires, avec 23,8% d'angioplastie primaire. Les stents pharmaco-actifs ont été utilisés dans 38,1% des cas. Le taux général de réussite est de 94,3%. Le taux de décès en cours d'hospitalisation est de 2,52%. Les résultats obtenus apparaissent sensiblement équivalents à ceux de la littérature. De nouvelles techniques d'angioplastie coronarienne ont également commencé à être abordées comme la mesure de la *fractional flow reserve*, l'angioplastie de l'occlusion totale chronique, l'échographie endocoronaire, l'athérectomie rotationnelle. Ainsi grâce à cette technique, de nombreux patients coronariens au Viêt Nam ont d'ores et déjà bénéficié et bénéficieront dans l'avenir d'un traitement efficace et d'une amélioration de leur qualité de vie.

Mots-clés : Angioplastie coronarienne, Cardiologie interventionnelle, Viêt Nam

Summary

Title :

CORONARY ANGIOPLASTY HISTORICAL STUDY – EVOLUTION OF TECHNIQUES ITS INTRODUCTION AND DEVELOPMENT IN SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Summary :

The morbidity rate of coronary artery disease tended to increase very rapidly in Vietnam. This is a historical study which introduces coronary angioplasty in VN through the analysis of domestic figures and preliminary reports from the 20 first centres of coronary angioplasty. In Vietnam, Interventional Cardiology shaping from the appearance of coronary angioplasty appeared for the first time in 1996, e.g. at a relatively late moment in comparison with other countries. Until 2011, 30 coronary angioplasty centres were opened in Vietnam. 20% of these centres have the capacity to practice more than 200 angioplasties per year. Among the cases of coronary lesions, the treatment with percutaneous coronary intervention is 45.9%, 23.8% of which are primary angioplasty. Drug eluting stents are used in 38.1% of the cases. The overall success rate is 94.3%. The death rate during hospitalization is 2.52%. The results are considered to be closely similar to those in other countries. New techniques for coronary angioplasty have also begun to be applied such as measurement of fractional flow reserve, angioplasty of chronic total occlusion, intracoronary ultrasound, and rotational atherectomy. So thanks to this technique, many coronary patients in Vietnam have benefited from effective treatments and improved their quality of life.

Keyword: Coronary angioplasty, Interventional cardiology, Vietnam

ĐẠI HỌC NANTES

Centre François Viète - Trung tâm Nghiên cứu Lý luận Lịch sử Khoa học và Kỹ thuật
Đơn vị nghiên cứu - EA 1161

HOÀNG PHƯƠNG

LỊCH SỬ HÌNH THÀNH, ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN KỸ THUẬT CAN THIỆP MẠCH VÀNH TẠI NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Chuyên ngành Thông tin và Tim mạch Can thiệp

Luận án được bảo vệ lúc 14 giờ ngày 1 tháng 9 năm 2011 tại Đại học Nantes

Hội đồng chấm luận án:

Phản biện:	GS. TS. Nguyễn Lâm Việt (Hà nội)
	GS. Hervé LE BRETON (Rennes 1)
Thành viên:	GS. Patrice GUERIN (Nantes)
Hướng dẫn khoa học:	GS. ưu tú. François RESCHE (Nantes)
Đồng hướng dẫn khoa học:	GS. Dominique CROCHET (Nantes)

ĐẶT VẤN ĐỀ

Đã từ lâu, bệnh mạch vành là căn bệnh phổ biến ảnh hưởng đến tiên lượng tử vong trước mắt và lâu dài. Trong vòng 40 năm qua, việc tìm hiểu và nghiên cứu căn bệnh này đã giúp các thầy thuốc làm giảm đáng kể tỉ lệ tử vong. Trong đó can thiệp động mạch vành qua da là một phương pháp điều trị hiệu quả.

Năm 1964, cha đẻ của chuyên ngành tim mạch can thiệp, Charles Theodore Dotter là người đầu tiên tiến hành can thiệp qua da các tổn thương động mạch ngoại biên, từ đó mở ra tiền đề cho phát triển can thiệp mạch vành. Đến tháng 9 năm 1977, Andreas Gruentzig đã thực hiện trường hợp can thiệp mạch vành qua da đầu tiên trên thế giới bằng phương pháp nong bóng vị trí tổn thương động mạch liên thất trước, mở ra một bước ngoặt trong điều trị bệnh mạch vành làm thay đổi tiên lượng bệnh. Sự ra đời stent mạch vành kim loại vào năm 1990 và stent mạch vành phủ thuốc vào năm 2000 đã làm cho can thiệp mạch vành phát triển mạnh mẽ. Nhiều nghiên cứu tiên cứu, đa trung tâm, ngẫu nhiên đã khẳng định hiệu quả của phương pháp điều trị này.

Việt Nam là một quốc gia đang phát triển với nền kinh tế xã hội còn nhiều khó khăn. Sự thiếu thốn và không đồng bộ của các trang thiết bị, chế độ bảo hiểm y tế cũng như nhận thức của người dân về bệnh mạch vành đã không thể nào cho phép điều trị bệnh một cách hiệu quả. Tuy vậy vào năm 1996, kỹ thuật can thiệp mạch vành qua da lần đầu tiên đã được thực hiện tại Việt Nam được xem như là một bước đột phá trong tiếp cận nền y học tiên tiến và là mốc son trong nền y học Việt Nam. Trong bối cảnh tỉ lệ mắc bệnh và tử vong do bệnh mạch vành ngày càng tăng thì phương pháp điều trị này đã mang lại nhiều hiệu quả to lớn. Do vậy việc tìm hiểu lịch sử, ứng dụng và phát triển kỹ thuật điều trị can thiệp mạch vành qua da ở Việt Nam là hoàn toàn cần thiết.

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài này nhằm mục tiêu là tìm hiểu lịch sử hình thành, ứng dụng và phát triển kỹ thuật can thiệp động mạch qua da tại Việt Nam.

Các mục tiêu cụ thể đó là :

1. Tìm hiểu lịch sử hình thành và quá trình phát triển kỹ thuật can thiệp mạch vành qua da trên thế giới.
2. Tìm hiểu sự ứng dụng và triển khai kỹ thuật can thiệp mạch vành tại Việt Nam.
3. Phân tích các kết quả báo cáo hoạt động can thiệp mạch vành của các trung tâm can thiệp ở Việt Nam trong giai đoạn 1996-2010, đưa ra nhận xét và so sánh với một số quốc gia khác.

CHƯƠNG I : TỔNG QUAN

1.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ BỆNH MẠCH VÀNH

Bệnh mạch vành là nguyên nhân tử vong hàng đầu trên thế giới. Ở các nước châu Á, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, do sự thay đổi kinh tế xã hội dẫn đến những thay đổi trong lối sống và gia tăng các yếu tố nguy cơ tim mạch làm cho tỉ lệ mắc bệnh và tử vong do bệnh mạch vành ngày càng tăng.

Bệnh mạch vành là một tình trạng bệnh lý làm cho lòng mạch vành bị hẹp lại hay bị tắc nghẽn. Nguyên nhân chủ yếu là do xơ vữa trong lòng mạch vành. Chẩn đoán bệnh mạch vành dựa vào đặc điểm cơn đau thắt ngực, điện tâm đồ và men tim. Ngày nay có nhiều phương tiện kỹ thuật giúp chẩn đoán chính xác vùng cơ tim bị thiếu máu, vùng cơ tim còn sống, vị trí tổn thương và đặc điểm tổn thương mạch vành như siêu âm tim, chụp động mạch mạch vành chọn lọc, chụp cắt lớp mạch vành, chụp cộng hưởng từ và xạ hình tưới máu cơ tim bằng chất đồng vị phóng xạ. Các kết quả này giúp đưa ra chiến lược điều trị phù hợp cho từng bệnh nhân đó là điều trị nội khoa, can thiệp mạch vành hay điều trị phẫu thuật bắc cầu nối chủ vành.

1.2. ĐẠI CƯƠNG VỀ CAN THIỆP MẠCH VÀNH

1.2.1. Những quy định chuyên biệt của tim mạch can thiệp

Phẫu thuật viên chính của can thiệp mạch vành là một bác sĩ có kiến thức chuyên sâu về tim mạch vừa thành thạo về thông tim và thành thạo trong sử dụng X quang. Theo khuyến cáo của Hội Tim mạch Mỹ thì thời gian để đào tạo một bác sĩ can thiệp tim mạch đòi hỏi bắt buộc là 4 năm, trong đó đảm bảo thực hiện được tối thiểu 300 thủ thuật chụp mạch vành và 250 thủ thuật can thiệp mạch vành trong năm đầu tiên. Để đảm bảo chuyên môn và hạn chế các biến chứng của thủ thuật, các khuyến cáo quy định ngưỡng hoạt động hàng năm cho thủ thuật viên là 75 trường hợp can thiệp và đối với một trung tâm tối thiểu là 200 trường hợp can thiệp.

Trang bị cho trung tâm can thiệp tim mạch bao gồm nhiều thiết bị hiện đại và đồng bộ như : hệ thống chụp mạch kỹ thuật số, hệ thống truyền dẫn hình ảnh, hệ thống xử lý và lưu trữ hình ảnh, các màn hình theo dõi các thông số huyết động và các vật dụng cho can thiệp như kim chọc, dây dẫn, ống thông can thiệp, hệ thống áp lực, bơm áp lực, stent, bóng nong, thuốc cản quang.... Các thiết bị hỗ trợ cấp cứu như đầy đủ cơ sở thuốc cấp cứu, oxy, nội khí quản, máy sốc điện, thiết bị hỗ trợ bóng ngược dòng nội động mạch chủ.... Và luôn có một đơn vị phẫu thuật tim mạch có khả năng hỗ trợ tại chỗ.

1.2.2. Kỹ thuật can thiệp mạch vành qua da

Can thiệp động mạch vành qua da là một phương pháp tái lập lại dòng chảy bình thường trong lòng mạch vành sau khi bị hẹp hay nghẽn do tổn thương xơ vữa động mạch gây ra. Phương pháp này được thực hiện nhờ xâm nhập vào lòng động mạch động mạch bên hay động mạch quay. Sau khi chọc động mạch qua da, một ống thông can thiệp sẽ được đưa vào lòng mạch qua một máng trượt có van. Ống thông được đẩy đến gốc động mạch chủ và được lái vào lỗ động mạch vành. Một dây dẫn kim loại nhỏ được đưa vào ống thông và đi qua vị trí tổn thương. Qua dây dẫn đó, các thiết bị can thiệp như bóng hay stent có thể đến được các vị trí cần thiết. Đầu tiên tiến hành chụp mạch vành ở góc chụp tốt nhất để thấy rõ vị trí tổn thương mạch vành. Vừa theo dõi màn hình X quang, bóng được đẩy qua dây dẫn đến vị trí tổn thương. Bóng được bơm bằng thuốc cản quang pha loãng và thực hiện một hoặc nhiều lần với áp lực và thời gian quy định. Mảng xơ vữa sẽ bị ép vào thành mạch, lòng mạch sẽ được mở rộng giúp máu lưu thông. Stent là một cấu trúc lưới kim loại được có thể nở ra nhờ vào một bóng bơm lên. Sự phồng lên của bóng làm cho lưới stent dính chặt vào thành mạch. Sau đó tiến hành chụp mạch vành để đánh giá kết quả.

Đánh giá thành công của thủ thuật can thiệp mạch vành qua da bao gồm :

- Thành công về mặt chụp mạch : Thành công về mặt chụp mạch khi sau thủ thuật làm rộng lòng mạch tại vị trí can thiệp với đường kính hẹp tối thiểu giảm đi còn < 20% và dòng chảy trong ĐMV đạt mức độ TIMI-3.
- Thành công về mặt thủ thuật : Thành công về mặt thủ thuật đạt được khi bệnh nhân thành công về mặt chụp mạch và không bị biến chứng nặng trong thời gian nằm viện trong khi nằm viện.
- Thành công về mặt lâm sàng : Thành công về mặt lâm sàng sớm bao gồm thành công về mặt chụp mạch và thành công về mặt thủ thuật cùng với giảm triệu chứng và/hoặc dấu hiệu thiếu máu cơ tim khi bệnh nhân hồi phục sau thủ thuật. Thành công về mặt lâm sàng dài hạn khi kết quả thành công về mặt lâm sàng sớm tiếp tục được duy trì và kéo dài, bệnh nhân không có triệu chứng thiếu máu cơ tim trên 6 tháng sau thủ thuật. Tái hẹp là nguyên nhân chủ yếu làm ảnh hưởng đến thành công về mặt lâm sàng dài hạn.

CHƯƠNG II: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Những đặc điểm về lịch sử của can thiệp mạch vành trên thế giới và ở Việt Nam, về sự hình thành của các trung tâm can thiệp mạch vành tại Việt Nam và các kết quả can thiệp mạch vành bao gồm các chủ đề cụ thể như sau:

2.1.1. Các đặc điểm tình hình tại Việt Nam

2.1.1.1. Đặc điểm địa lý, kinh tế, xã hội, y tế của Việt Nam

2.1.1.2. Tỷ lệ mắc bệnh và tử vong do bệnh mạch vành tại Việt Nam

2.1.1.3. Hội Tim mạch học Quốc gia Việt Nam

2.1.2. Lịch sử của can thiệp mạch vành trên thế giới

2.1.3. Sự hình thành và phát triển của can thiệp mạch vành tại Việt Nam

2.1.3.1. Những người tiên phong

2.1.3.2. Những khó khăn và thuận lợi

2.1.3.3. Sự hình thành các trung tâm can thiệp

2.1.3.4. Kết quả can thiệp mạch vành

2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu lịch sử, mô tả cắt ngang các dữ liệu quan sát.

2.2.1 Phân tích các tư liệu và kết quả nghiên cứu trong nước và quốc tế

Các báo cáo kết quả hoạt động chụp và can thiệp mạch vành của 20 trung tâm can thiệp mạch vành ở Việt Nam.

Các báo cáo kết quả phẫu thuật bắc cầu nối chủ vành tại 6 bệnh viện lớn trong cả nước.

Các số liệu tổng quan về tình hình bệnh mạch vành, các yếu tố nguy cơ tim mạch được thu nhập từ các thư viện các trường Đại học và các Bệnh viện trong nước, từ Tạp chí Tim mạch học Việt Nam (<http://www.vnha.org.vn/>), từ Thư viện Thông tin Y học Trung ương (<http://www.cimsi.org.vn/>), từ Viện Chính sách và Chiến lược Y tế Quốc gia (<http://www.hspl.org.vn/vcl/vn/home/index.jsp>), từ Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia (<http://db.vista.gov.vn/login.aspx>) và các số liệu của Tổ chức Y tế Thế giới (<http://www.who.int/nha/country/en/>).

2.2.2. Ghi nhận ý kiến của các chuyên gia

Mục đích là làm rõ hơn các số liệu thu nhận được từ các báo cáo nghiên cứu, chúng tôi đã gặp để ghi nhận các ý kiến của các chuyên gia đầu ngành như GS.TS. Phạm Gia Khải, GS.TS. Nguyễn Lâm Việt, PGS.TS. Nguyễn Quang Tuấn, TS. Phạm Mạnh Hùng, TS. Nguyễn Cửu Lợi ...

2.2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê y học, trình bày dưới dạng giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tỉ lệ phần trăm. Sử dụng các phương pháp so sánh test T, test Z với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. ĐẶC ĐIỂM TÌNH HÌNH TẠI VIỆT NAM

3.1.1 Đặc điểm địa lý, kinh tế, xã hội, y tế của Việt Nam

Theo thống kê năm 2010, Việt Nam có hơn 90 triệu dân số, trong đó 25% sống ở thành thị. Tuổi thọ trung bình là 72,8 (năm 2009). Với mức thu nhập bình quân 1200 USD, Việt Nam được xếp là một nước phát triển trung bình. 12% dân số còn sống dưới mức nghèo. Là một nước có khí hậu nhiệt đới, gió mùa, độ ẩm cao, nên bệnh truyền nhiễm có nhiều cơ hội phát triển nhưng các chương trình phòng chống dịch bệnh đã mang lại nhiều hiệu quả. Ngược lại, các bệnh lý về tim mạch trong đó có bệnh mạch vành ngày càng tăng do thay đổi lối sống và xuất hiện nhiều yếu tố nguy cơ tim mạch. Trong khi đó, trang thiết bị y tế hiện đại phục vụ cho công tác chẩn đoán và điều trị còn thiếu. Tỷ lệ một giường bệnh là cho 370 người dân vào năm 2009. Chế độ bảo hiểm y tế chỉ thanh toán một phần cho các điều trị kỹ thuật cao. Do đó điều trị can thiệp mạch vành gặp rất nhiều khó khăn.

3.1.2. Tỷ lệ mắc bệnh và tử vong do bệnh mạch vành

Bảng 1: Tỷ lệ tử vong do bệnh mạch vành

Tử vong do nhồi máu cơ tim trên 100 000 dân	1999	2001	2004	2005	2006	2008
Tỷ lệ tử vong	73	71	100	99	101	85
Thứ tự nguyên nhân tử vong	7	9	6	6	5	6

Bảng 2: Tỷ lệ tử vong do bệnh mạch vành hiệu chỉnh theo tuổi

Tử vong do bệnh mạch vành hiệu chỉnh theo tuổi		2002		2004	
		Tỷ lệ trên 100.000 dân	Xếp loại	Tỷ lệ trên 100.000 dân	Xếp loại
Châu Á Thái Bình Dương	Việt Nam	131,4	97/192	122,5	80/191
	Singapor	100,6	139/192	89,7	143/191
	Trung Quốc	69	171/192	62,8	170/191
	Thái Lan	64,7	177/192	43,8	185/191
	Nhật Bản	33,1	191/192	32,1	190/191
Châu Âu	Pháp	36,9	190/192	38	188/191
	Đức	95,9	146/192	89,7	142/191
	Anh	99,3	142/192	90,1	141/191
Châu Mỹ	Hoa Kỳ	105,8	132/192	97,6	127/191
	Canada	81	160/192	74,2	159/191

Tỷ lệ tử vong do nhồi máu cơ tim ngày càng tăng kể từ năm 1999 và trở thành một trong những nguyên nhân gây tử vong hàng đầu ở Việt Nam. Tổ chức Y tế Thế

giới cho rằng tỉ lệ tử vong do bệnh mạch vành điều chỉnh theo tuổi ở Việt Nam là ở mức rất cao so với các quốc gia lân cận ở châu Á và các nước phát triển khác..

3.1.3. Hội Tim mạch học Quốc gia và Hội Tim mạch Can thiệp Việt Nam

Kể từ năm 2002, nhiều trung tâm can thiệp mạch vành bắt đầu được thành lập. Nhằm mục tiêu phát triển tim mạch can thiệp tại Việt Nam, ngày 30 tháng 9 năm 2003, Hội Tim mạch học Việt Nam và Tổng hội Y dược học Việt Nam đã quyết định thành lập Phân Hội Tim mạch học Can thiệp Việt Nam. Đây là cơ hội thuận lợi để các bác sĩ tim mạch can thiệp thường xuyên trao đổi kiến thức và kinh nghiệm để nâng cao trình độ. Năm 2006, dựa vào các khuyến cáo về tim mạch can thiệp của Hội Tim mạch Mỹ và Hội Tim mạch châu Âu, Hội Tim mạch Việt Nam đã đưa ra khuyến cáo về tim mạch can thiệp phù hợp với tình hình thực tế ở Việt Nam, giúp cho các bác sĩ chuyên khoa tim mạch cũng như các bác sĩ chuyên ngành khác có nhiều thuận lợi trong xử trí lâm sàng và có một cái nhìn thống nhất về ứng dụng điều trị kỹ thuật can thiệp động mạch vành qua da phù hợp với tiến bộ của thế giới.

3.2. LỊCH SỬ TIM MẠCH CAN THIỆP

Năm 1964, cha đẻ của Tim mạch can thiệp là một bác sĩ người Mỹ chuyên ngành X quang, Charles Theodore Dotter (1920-1985) cùng với đồng nghiệp Melvin Judkins, lần đầu tiên tiến hành can thiệp qua da cho tổn thương xơ vữa ở động mạch ngoại biên, mở ra một triển vọng cho can thiệp động mạch vành qua da. Những năm sau đó kỹ thuật của ông không được quan tâm vì còn nhiều biến chứng. Tuy nhiên lúc đó có nhiều chuyên gia châu Âu, trong đó có bác sĩ Eberhart Zeitler đã học hỏi được kỹ thuật này. Kỷ nguyên mới của tim mạch can thiệp được bắt đầu bởi bác sĩ Andreas Gruentzig (1939-1985) đến từ miền đông nước Đức, sau khi tốt nghiệp Đại học Y khoa Heidelberg vào năm 1964. Ông rất ham mê về sinh lý bệnh mạch máu nên đã theo học chuyên ngành này ở Darmstadt. Tại nơi đây ông đã may mắn gặp được bác sĩ Eberhart Zeitler. Bác sĩ này đã truyền lại cho Andreas Gruentzig tất cả những kỹ thuật thông động mạch ngoại biên bị tắc nghẽn bởi huyết khối theo “Kỹ thuật Dotter”. Sau đó Gruentzig trở về Zurich làm việc và tiếp tục hoàn thiện các kỹ thuật can thiệp mạch máu ngoại biên mà đã được học.

Ngày 16 tháng 9 năm 1977, tại Zurich nước Đức, đã trở thành một ngày không quên của lịch sử tim mạch học khi mà bác sĩ Andreas Gruentzig thực hiện thành công trường hợp can thiệp mạch vành qua da đầu tiên trên thế giới bằng phương pháp nong mạch vành bằng bóng cho một người đàn ông 37 tuổi bị hẹp khít ở đoạn gần động mạch liên thất trước. Kể từ đó, hàng nghìn bệnh nhân đã được thụ hưởng từ thành quả của kỹ thuật can thiệp của Gruentzig và cải thiện triệu chứng một cách rõ rệt. Tuy

nhiên các kết quả đạt được không kéo dài do hình thành thêm nhiều tổn thương mới sau can thiệp. Đó là do tổn thương lớp nội mạc, tăng sinh mô sợi dẫn đến hiện tượng tái hẹp. May mắn là sự ra đời của stent kim loại đã hạn chế đáng kể hiện tượng này. Tháng 3 năm 1986, tại Toulouse (Pháp) bác sĩ Jacques Puel lần đầu tiên trên thế giới đặt thành công stent kim loại vào động mạch vành. Tháng 3 năm 2000, bác sĩ Eduardo Sousa lần đầu tiên thực hiện thành công trường hợp đặt stent phủ thuốc rapamycine tại Sao Paulo (Braxil).

3.3. LỊCH SỬ CAN THIỆP MẠCH VÀNH TẠI VIỆT NAM

3.3.1. Những người tiên phong

Năm 1995, bác sĩ Trần Văn Dương đã thực hiện đầu tiên kỹ thuật chụp mạch vành chọn lọc tại Việt Nam. Kết quả cho thấy chụp mạch vành là phương pháp chẩn đoán chính xác tổn thương mạch vành, ít biến chứng và giúp đưa ra hướng điều trị phù hợp. Năm 1996, sau 10 năm kể từ khi trường hợp đặt stent đầu tiên trên thế giới, bác sĩ Nguyễn Quang Tuấn và bác sĩ Phạm Mạnh Hùng là những người đầu tiên thực hiện thành công kỹ thuật can thiệp động mạch qua da tại Việt Nam. Kỹ thuật điều trị này đã mang lại hiệu quả rõ rệt cho những bệnh nhân bị bệnh mạch vành tại Việt Nam.

3.3.2. Những khó khăn đầu tiên

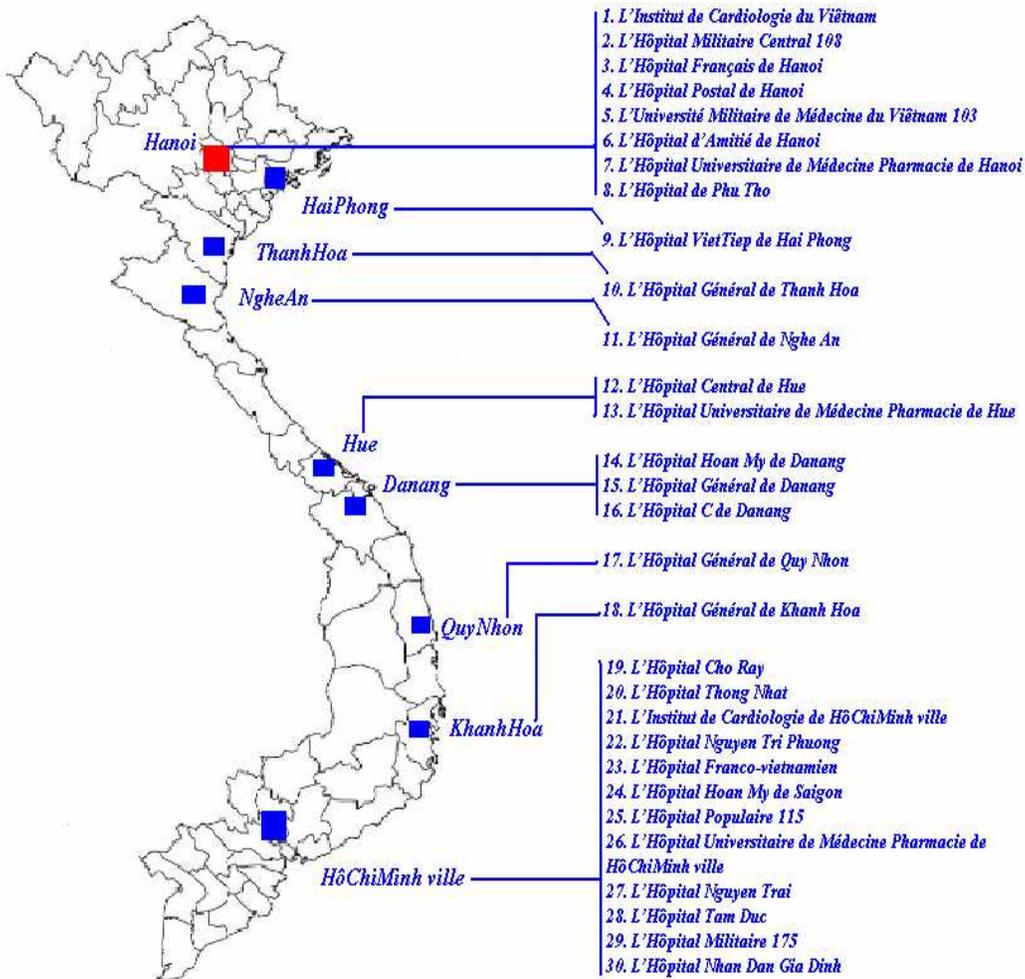
- Đây là những phương pháp điều trị đòi hỏi những kỹ thuật khéo léo và kiến thức tim mạch chuyên sâu, do vậy không tránh khỏi những thiếu sót ban đầu khi chưa có nhiều kinh nghiệm.
- Trang thiết bị vật tư y tế cho can thiệp mạch vành qua da còn rất nghèo nàn. Đến năm 1996 thì cả nước chỉ có một máy chụp mạch kỹ thuật số DIGITEX UX2400 Shimadzu được đặt tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.
- Chi phí cho can thiệp mạch vành còn cao, đặc biệt giá thành stent.
- Vì là kỹ thuật mới được áp dụng cho nên các kết quả đạt được ban đầu chưa khẳng định được sự tin tưởng của các đồng nghiệp.

3.3.3. Thuận lợi và kết quả

Viện Tim mạch Quốc gia, các giáo sư đầu ngành, các đồng nghiệp quốc tế và sự say mê học hỏi đã tạo điều kiện giúp đỡ các bác sĩ Việt Nam ngày càng hoàn thiện được kỹ thuật của mình. Năm 2006, lần đầu tiên các cas can thiệp mạch vành qua da được truyền hình trực tiếp từ Việt Nam sang Hội nghị Tim mạch Quốc tế tại Singapor. Năm 2008, lần đầu tiên Việt Nam tổ chức thành công Hội nghị Tim mạch Đông Nam Á lần thứ 17. Theo đánh giá của Bộ y tế Việt Nam, điều trị bệnh mạch vành bằng kỹ thuật can thiệp động mạch vành qua da là một phương pháp điều trị hiệu quả, cải thiện chất lượng cuộc sống, nâng cao tuổi thọ, chi phí thấp hơn so với các quốc gia khác.

3.3.4. Sự hình thành các trung tâm can thiệp

Tính đến đầu năm 2011, cả nước có 30 trung tâm can thiệp mạch vành, nằm tại 9 tỉnh thành Việt Nam. Các trung tâm tập trung chủ yếu ở các thành phố lớn như Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. Trung tâm can thiệp đầu tiên đó là Viện Tim mạch Việt Nam. Ở miền nam, các trung tâm can thiệp mạch vành được hình thành nhanh chóng vào đầu những năm 2000. Ở miền bắc thì các trung tâm bắt đầu hình thành chậm hơn. Ở miền trung thì sự hình thành các trung tâm còn rải rác. Đa phần sự hình thành các trung tâm can thiệp tim mạch là nhờ có sự giúp đỡ và chuyển giao kỹ thuật của các Trung tâm có kinh nghiệm. Số trung tâm can thiệp mạch vành qua da có hỗ trợ của phẫu thuật bắc cầu chủ vành là 46%. Hầu hết các đơn vị phẫu thuật tập trung ở thành phố Hồ Chí Minh. Số trung tâm can thiệp mạch vành trực thuộc tại các bệnh viện nhà nước chiếm 83, 3%, trong khi tại các bệnh viện tư nhân và của nước ngoài chiếm 16, 6%.



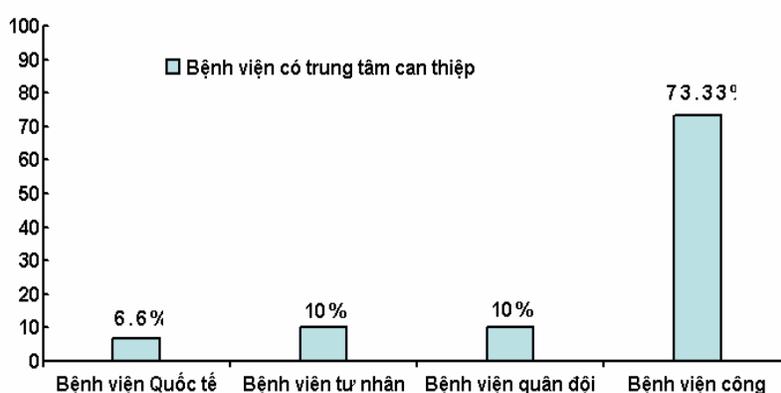
Hình 1: Bản đồ các trung tâm can thiệp mạch vành Việt Nam năm 2010

Bảng 3: Danh sách các Trung tâm can thiệp mạch vành tại Việt Nam

<i>Thứ tự</i>	<i>Năm</i>	<i>Số trung tâm thành lập</i>	<i>Các trung tâm can thiệp mạch vành qua da</i>
1	1997	1	Viện tim mạch Việt Nam
2 3	1999	2	Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 Bệnh viện Chợ Rẫy
4 5	2000	2	Bệnh viện Trung ương Huế Bệnh viện Thống Nhất tp Hồ Chí Minh
6	2001	1	Viện Tim mạch tp Hồ Chí Minh
7 8	2003	2	Bệnh viện Hoàn Mỹ Sài Gòn Bệnh viện Nhân dân 115
9 10	2004	2	Bệnh viện Đại học Y dược tp Hồ Chí Minh Bệnh viện Việt Pháp Hà Nội
11 12 13	2005	3	Bệnh viện Hoàn Mỹ Đà Nẵng Bệnh viện Bưu điện Hà Nội Bệnh viện Nguyễn Trãi tp Hồ Chí Minh
14 15 16 17	2006	4	Bệnh viện Quân Y 103 tp Hồ Chí Minh Bệnh viện Đa Khoa Đà Nẵng Bệnh viện Tâm Đức Bệnh viện Quân Y 175 tp Hồ Chí Minh
18	2007	1	Bệnh viện C Đà Nẵng
19 20	2008	2	Bệnh viện Đa khoa Khánh Hòa Bệnh viện Hữu nghị Hà Nội
21 22	2009	2	Bệnh viện Đa khoa Thanh Hóa Bệnh viện Nhân Dân Gia Định
23 24 25 26 27 28 29	2010	7	Bệnh viện Việt Tiệp Hải Phòng Bệnh viện Đa Khoa Nghệ An Bệnh viện Phú Thọ Hà Nội Bệnh viện Đại học Y dược Hà Nội Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn Bệnh viện Đại học Y dược Huế Bệnh viện Nguyễn Tri Phương tp Hồ Chí Minh
30	2011	1	Bệnh viện Pháp Việt tp Hồ Chí Minh

Bảng 4: Số trung tâm can thiệp mạch vành có hỗ trợ phẫu thuật cầu nối chủ vành

	<i>Số trung tâm có hỗ trợ phẫu thuật cầu nối chủ vành</i>	<i>%</i>
Miền bắc, n=11	4	36,36%
Miền trung, n=7	3	42,85%
Miền nam, n=12	7	58,33%
Tổng, n=30	14	46,46%



Hình 2: Loại hình bệnh viện có trung tâm can thiệp

3.3.5. Kết quả hoạt động can thiệp mạch vành

3.3.5.1. Kết quả chụp mạch vành

Trong số 30 trung tâm can thiệp được hình thành thì 20 trung tâm đã có các báo cáo đánh giá bước đầu về kết quả hoạt động của can thiệp mạch vành. 7 trung tâm mới được thành lập năm 2010 và 3 trung tâm thuộc cơ sở y tế tư nhân và nước ngoài thì chưa thấy có báo cáo. Tổng số bệnh nhân thực hiện can thiệp mạch vành qua da được báo cáo là 10 855 bệnh nhân. Lứa tuổi trung bình là 61 tuổi. Tỷ lệ nam giới chiếm 72,7%. Nguyên nhân chính để chụp mạch vành là cơn đau thắt ngực ổn định. Động mạch bên phải là vị trí đường vào thường dùng nhất. Kết quả chụp mạch vành dương tính chiếm 70,9%. Tỷ lệ tổn thương một nhánh là thường gặp chiếm 43,9%. Tổn thương typ B là chủ yếu chiếm 50,2%. Các biến chứng chụp mạch vành đều thấp dưới 2%. Hướng điều trị được đưa ra là can thiệp mạch vành chiếm 45,9%. Điều trị nội khoa bảo tồn chiếm 44,2%, trong khi đó tỷ lệ điều trị phẫu thuật là thấp nhất chiếm 11,2%.

Bảng 5: Kết quả chụp mạch vành

Đặc điểm	số bn	%
Số đối tượng	10855	
Giới nam (%)	8759	72,7%
Tuổi trung bình	3238	61,3±3,4
Chỉ định chụp mạch vành		
Đau thắt ngực ổn định	3478	43,8%
Đau thắt ngực không ổn định	3035	25,9%
Hội chứng mạch vành cấp	3481	23,08%
Vị trí chọc		
Động mạch đùi	6844	67,9%
Động mạch quay	6844	31,9%
Kết quả chụp mạch vành		
Âm tính	7359	27,64%
Dương tính	7359	70,88%
Đặc điểm tổn thương		
Một nhánh	7970	43,93%
Hai nhánh	7970	33,28%
Ba nhánh	7970	27,08%
Thân chung	7764	4,58%
Tắc hoàn toàn mãn tính	5866	13,27%
Phân loại tổn thương		
type A	7273	18,03%
type B	7273	50,25%
type C	7273	30,31%
Biên chứng chụp mạch vành		
Tụ máu chỗ chọc	1330	1,21%
Co thắt mạch vành	5817	1,86%
Phản ứng phế vị	5978	1,81%
Nhiễm trùng	750	0%
Dị ứng iod	6538	1,09%
Rối loạn nhịp tim	5877	1,1%
Tai biến mạch máu não	5877	0,23%
Nhồi máu cơ tim	6734	0,25%
Tử vong	1186	0,28%
Chiến lược điều trị		
Nội khoa	6297	44,16%
Can thiệp mạch vành	7001	45,94%
Can thiệp thi đấu	9990	23,79%
Phẫu thuật	6275	11,15%

Theo thống kê riêng trong 3 năm 2004, 2005 và 2006, thì tỉ lệ can thiệp mạch vành chiếm 37,66% trong tổng số các trường hợp được chụp mạch vành. Theo khuyến cáo của Hội Tim mạch Mỹ về ngưỡng hoạt động của một trung tâm can thiệp, vào năm 2006 thì tỉ lệ trung tâm can thiệp mạch vành thực hiện được trên 200 trường hợp can thiệp chiếm 20% và chỉ có một trung tâm thực hiện được trên 500 trường hợp mỗi năm, chiếm 6,6%, đó là Viện Tim mạch Việt Nam. Điều này cho thấy số trung tâm có kinh nghiệm ở Việt Nam còn rất thấp.

Bảng 6 : Kết quả chụp và can thiệp mạch vành trong 3 năm 2004-2006

	2004	2005	2006	Từ 2004 đến 2006
Chụp mạch vành	3858	4784	5407	14049
Can thiệp mạch vành	1256	1898	2137	5291
Tỉ lệ can thiệp	32,55%	39,67%	39,52%	37,66%

Bảng 7 : Phân loại trung tâm theo các khuyến cáo tim mạch

Năm	Theo khuyến cáo của Hội Tim mạch Việt Nam			Theo khuyến cáo của ACC/AHA/SCAI 2005		
	Classe I >150 mỗi năm	Classe IIa 100-150 mỗi năm	I+IIa >100 mỗi năm	Classe I >500 mỗi năm	Classe IIa 200-400 mỗi năm	I+IIa >200 mỗi năm
2004	2 (22, 2%)	2 (22, 2%)	4 (44, 4%)	0	2 (22, 2%)	2 (22, 2%)
2005	4 (36, 4%)	2 (18, 2%)	6 (54, 5%)	1 (9, 1%)	3 (27, 3%)	4 (36, 4%)
2006	5 (33, 3%)	3 (20%)	8 (53, 3%)	1 (6, 6%)	2 (13, 3%)	3 (20%)

3.3.5.2. Kết quả can thiệp mạch vành

Tỉ lệ can thiệp một nhánh chiếm 83,33%. Kỹ thuật đặt stent sau khi nong bóng là 73,9%, trong khi đặt stent trực tiếp chiếm 27,6%. Các tổn thương phức tạp như chỗ chia đôi, thân chung, tắc hoàn toàn mãn tính được thực hiện với tỉ lệ 11,6%, 0,95% và 6,8%. Số stent phủ thuốc được chỉ định trong 38% trường hợp. Tỉ lệ thành công chung bao gồm thành công về chụp mạch, thành công về thủ thuật, thành công về lâm sàng là 94, 3%. Tỉ lệ tử vong sau can thiệp và tử vong trong bệnh viện chiếm 1, 18% và 2, 52%.

Bảng 8: Kết quả can thiệp mạch vành

<i>Kỹ thuật can thiệp mạch vành qua da</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Can thiệp 1 nhánh	1110	83,37%
Can thiệp 2 nhánh	1110	16,25%
Can thiệp 3 nhánh	1110	2,25%
Nong bóng đơn thuần	777	7,67%
Đặt stent sau nong bóng	1105	73,88%
Đặt stent trực tiếp	6088	27,56%
Stent phủ thuốc	75	38,05%
Stent không phủ thuốc	75	61,05%
Can thiệp chỗ chia nhánh	318	11,58%
Khoan mảng xơ vữa	421	1,6%
Can thiệp thân chung	421	0,95%
Can thiệp tắc hoàn toàn mãn tính	905	6,81%
Siêu âm nội động mạch vành	2159	5,6%
Đo lưu lượng dòng chảy mạch vành	2159	1,2%
<i>Kết quả</i>		
Thành công chung	3203	94,27%
Thành công chụp mạch	1075	96,83%
Thành công thủ thuật	1075	93,43%
Thành công lâm sàng	1075	91,41%
<i>Biến chứng can thiệp mạch vành</i>		
Co thắt mạch vành	152	28,6%
Bóc tách mạch vành	571	4,74%
Phù phổi cấp	436	0%
Tai biến mạch máu não	320	1,53%
Suy thận	1041	2,45%
Rối loạn nhịp tim	605	14%
Hiện tượng No reflow	177	2%
Tụ máu chỗ chọc	530	0,88%
Huyết khối trong stent	1066	2,27%
Phẫu thuật cấp cứu	1193	0,1%
Choáng tim	1247	0,82%
Tử vong trong thủ thuật	836	1,18%
Tử vong trong bệnh viện	2506	2,52%

3.3.5.3. So sánh hiệu quả của can thiệp mạch vành qua da và phương pháp phẫu thuật cầu nối chủ vành

Dựa trên các biến cố tim mạch chính như suy tim, tai biến mạch máu não, nhồi máu cơ tim tái phát và tử vong chúng tôi so sánh hiệu quả của can thiệp mạch vành qua da và phương pháp phẫu thuật cầu nối chủ vành. Chúng tôi so sánh kết quả phẫu thuật bắc cầu nối của 6 bệnh viện lớn trên cả nước với kết quả nghiên cứu của bác sĩ Nguyễn Quang Tuấn. Kết quả cho thấy hầu hết các biến cố tim mạch chính trong vòng

1 năm đều tương tự nhau giữa 2 phương pháp. Tuy nhiên tỉ lệ tử vong ở nhóm can thiệp mạch vành cao hơn là do đối tượng nghiên cứu của nhóm can thiệp đều là 100% bệnh nhân đều bị nhồi máu cơ tim cấp với tỉ lệ Killip 3 trở lên chiếm 21,7%. Trong khi đó chỉ có 8% trường hợp nhồi máu cơ tim cấp và 5,4% trường hợp Killip 3 trở lên được phẫu thuật cầu nối chủ vành.

Bảng 9: Các biến cố tim mạch chính của can thiệp mạch vành và phẫu thuật cầu nối chủ vành

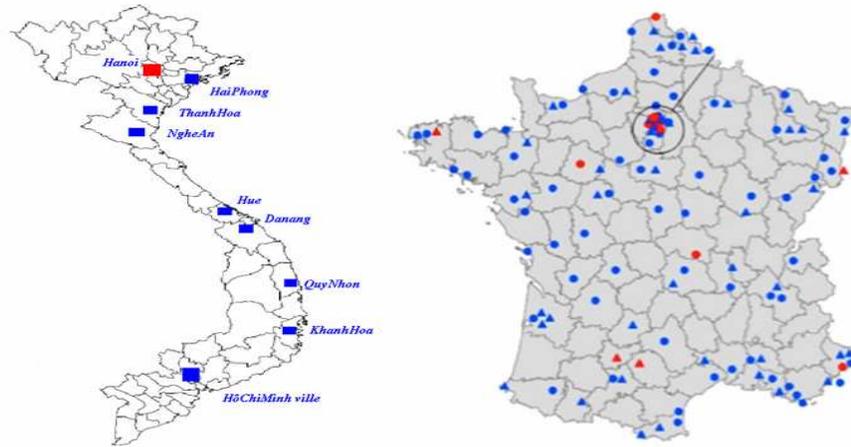
	<i>Biến cố trong vòng 30 ngày</i>			<i>Biến cố trong vòng một năm</i>		
	<i>CT n=83</i>	<i>PT n=1135</i>	<i>P</i>	<i>CT n=83</i>	<i>PT n=375</i>	<i>P</i>
Suy tim độ III và IV	7,8%	3,9%	NS	1,4%	2,6%	NS
Tai biến mạch não	0	3,9%	NS	1%	5,3%	NS
Tái phát nhồi máu cơ tim	1%	2,7%	NS	1%	0,26%	NS
Tử vong	9,6%	3,6%	<0,01	14,5%	4%	<0,001

CT: can thiệp, PT: phẫu thuật

3.3.5.4. So sánh hoạt động can thiệp mạch vành với các nước khác

Bảng 10 : So sánh hoạt động can thiệp mạch vành với các nước khác

	<i>Việt Nam</i>	<i>Trung Quốc</i>	<i>Pháp</i>	<i>Mỹ</i>
Số trung tâm can thiệp (2010)	30	1015	204	2000
Mật độ trung tâm cho 1 triệu dân (2010)	0,33	0,75	3,1	6,4
Mật độ dân cho 1 trung tâm (2010)	3 triệu	1,3 triệu	308 000	155 000
Số cas can thiệp mỗi năm tính trên 100 nghìn dân (2006)	3	9	192	436
Tỉ lệ trung tâm thực hiện trên 200 cas mỗi năm (2006), %	20%	27%	75%	Không có số liệu
Tỉ lệ thời gian cửa bóng dưới 90 phút (2008), %	30%	21,2% 24,7%	Không có số liệu	74,1%
Tỉ lệ can thiệp trên tổng số chụp chụp mạch vành (2006), %	39,52%	Không có số liệu	44%	54%
Tỉ lệ sử dụng stent phủ thuốc (2006), %	38,05%	95,5%	49%	76%
Tỉ lệ tử vong sau can thiệp (2006), %	2,52%	0,32%	Không có số liệu	0,71%
Giá thành trung bình, USD	2 200 (2005)	Không có số liệu	8 000 (2007)	12 000 (2004)



Hình 3: Bản đồ trung tâm can thiệp tại Việt Nam và Pháp năm 2010

Như vậy, nếu so sánh các quốc gia khác như Trung Quốc, Pháp, Mỹ thì số lượng trung tâm can thiệp mạch vành ở Việt Nam còn rất ít. Mật độ trung bình một trung tâm tương ứng với 3 triệu dân. Mặc dù vậy, số trung tâm thực hiện được trên 200 cas mỗi năm còn rất thấp so với các nước khác. Nguyên nhân có thể thấy được là do phân bố không đồng đều các trung tâm trên cả nước, đặc biệt tập trung ở các đô thị lớn. Cho nên nhiều bệnh nhân ở các vùng xa trung tâm không có điều kiện thuận lợi được điều trị can thiệp mạch vành. Thái độ xử trí ngoài bệnh viện, phương thức vận chuyển bệnh nhân, thủ tục hành chính tại cơ sở y tế là những nguyên nhân làm cho thời gian cửa bóng kéo dài. Tỷ lệ điều trị can thiệp trên tổng số trường hợp chụp mạch vành tương đương với các quốc gia khác. Sự chỉ định các loại stent đều dựa theo các khuyến cáo quy định, tuy nhiên mức thu nhập bình quân đầu người và chế độ chi trả bảo hiểm y tế làm hạn chế sử dụng stent phủ thuốc. Như vậy các yếu tố như số trung tâm có kinh nghiệm còn ít, sự chậm trễ trong cấp cứu và hạn chế sử dụng stent phủ thuốc là những tồn tại trong hoạt động can thiệp mạch vành. Một đặc điểm nổi bật đó là giá thành can thiệp mạch vành tại Việt Nam thấp hơn rất nhiều trong khi vẫn đảm bảo tỷ lệ thành công của thủ thuật với kết quả tương đương với các số liệu y văn.

KẾT LUẬN

Can thiệp động mạch vành qua da là phương pháp điều trị bệnh mạch vành có tỉ lệ thành công cao, ít biến chứng. Kể từ năm 1996, kỹ thuật điều trị này được ứng dụng tại Việt Nam và cho đến nay mang lại nhiều hiệu quả to lớn đã được công nhận. Mặc dù hình thành chậm hơn so với các nước tiên tiến, nhưng thời điểm ứng dụng kỹ thuật can thiệp mạch vành là hoàn toàn phù hợp với xu hướng phát triển tim mạch hiện đại trên thế giới và là khởi đầu cho sự phát triển lĩnh vực tim mạch can thiệp ở Việt Nam. Các bác sĩ tại Viện Tim mạch Việt Nam là những người tiên phong đã đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành, ứng dụng, phổ biến và chuyển giao kỹ thuật cho các trung tâm can thiệp mạch vành trên cả nước.

Các kết quả thu được qua các báo cáo đánh giá hoạt động của các trung tâm cụ thể như sau:

Cho đến năm 2011, có 30 trung tâm can thiệp mạch vành được hình thành. Chỉ có 20% số trung tâm can thiệp có thể thực hiện hơn 200 trường hợp can thiệp mạch vành mỗi năm. Trong số các tổn thương mạch vành, thì chỉ định điều trị can thiệp mạch vành chiếm 45,9%, và trong số này thì tỉ lệ can thiệp thì đầu là 23,8%. 38,1% stent tẩm thuốc được chỉ định sử dụng. Tỉ lệ thành công chung là 94,3%. Tỉ lệ tử vong trong bệnh viện là 2,52%. Các kết quả can thiệp tương đương với các số liệu của các nghiên cứu khác. Các kỹ thuật mới cũng bắt đầu được áp dụng chẳng hạn như đo lưu lượng dòng chảy, can thiệp thuyên tắc hoàn toàn mãn tính, siêu âm trong lòng động mạch vành, khoan cắt mảng xơ vữa. Nhờ vào các kỹ thuật can thiệp mạch vành qua da, nhiều bệnh nhân bệnh mạch vành ở Việt Nam đã được điều trị hoàn toàn và cải thiện chất lượng sống.

Ý KIẾN ĐỀ XUẤT

Từ các kết quả đạt được, chúng tôi xin đề xuất một số ý kiến như sau:

1. Các trung tâm tim mạch can thiệp có kinh nghiệm nên tổ chức các chương trình đào tạo chính quy định kỳ cho bác sĩ chuyên khoa tim mạch can thiệp với các tiêu chuẩn phù hợp với các khuyến cáo về can thiệp mạch vành qua da.
2. Các trung tâm can thiệp mạch vành trên cả nước nên có một ứng dụng tin học thống nhất được kết nối để lưu trữ, cập nhật các hoạt động can thiệp mạch vành cũng như can thiệp tim mạch nói chung nhằm phục vụ cho công tác thống kê, nghiên cứu khoa học một cách nhanh chóng và giúp cho Hội Tim mạch nhận định, đánh giá và có những giải pháp kịp thời cho sự phát triển tim mạch can thiệp.
3. Nên chú trọng cho việc hình thành các trung tâm can thiệp trên cả nước được đồng đều, phù hợp với diện tích và dân số địa phương nhằm đảm bảo có nhiều bệnh nhân được điều trị bằng kỹ thuật này và có đủ thời gian cứu sống bệnh nhân bằng những can thiệp cấp cứu.
4. Khuyến nghị bảo hiểm y tế chi trả hoàn toàn cho các bệnh nhân được can thiệp tim mạch.

ANNEXES

1. Annexe 1 ⁵² :

- **Les taux de mortalité normalisés selon l'âge (taux comparatifs)** correspondent au nombre de décès observés calculés par rapport au nombre de décès attendus en fonction des taux de mortalité spécifiques selon le sexe et l'âge au niveau national. Un SMR inférieur à 100 signifie que le nombre de décès observés au niveau de la circonscription est plus petit que ce qui était prévu lorsque le taux de mortalité à l'échelle nationale a été appliqué à l'arrondissement concerné.

La formule pour le calcul du taux de mortalité normalisé selon l'âge r est :

$$r = \sum_{i=1}^{20} w_i \cdot \left(\frac{d_i}{p_i} \right)$$

où, pour le groupe d'âge i , d_i représente le nombre de décès selon le groupe âge-sexe, p_i représente la taille de la population pour une cause de décès et une région géographique particulières, et W est le coefficient de pondération pour ce groupe.

Note (s) : on utilise le même coefficient de pondération pour les hommes et pour les femmes. Pour obtenir un taux pour 100 000 habitants, on multiplie r par 100 000.

- **Le taux brut de mortalité** est le nombre annuel moyen de décès sur une année pour 1 000 habitants en milieu d'année.
- **Le taux de mortalité proportionnelle (RMP)** est la proportion du nombre de décès attribués à une cause spécifique et le nombre total de décès, exprimés en pourcentages.

⁵² P. Czernichow. *Mesure de l'état de santé de la population. Santé et environnement-Maladies transmissibles. Elsevier Masson 2006 : 15-16.*

2. Annexe 2 : Évaluation du risque cardiovasculaire

Tableau : Définition et classification des obésités (OMS)

Définition et classification des obésités (OMS)		IMC kg/m ²	
		Hommes	Femmes
<i>Valeur de référence</i>		20,1-25	18,7-23,8
<i>Obésité</i>	<i>Niveau I</i>	25,1-30	23,9-28,6
	<i>Niveau II</i>	>30	> 28,6

Tableau : Facteur de risque cardiovasculaire

<i>Tabagisme</i>	Actuel ou arrêté depuis moins de 3 ans
<i>Hypercholestérolémie</i>	LDL-cholesterol > 1,6 g/l (> 4,1 mmol/l)
<i>Hypertension</i>	> 140/90 mmHg
<i>Diabète</i>	Glycémie à jeun ≥ 6,2 mmol/l

3. Annexe 3: Décision de création de l'Association de cardiologie interventionnelle du Vietnam ⁵³

TỔNG HỘI Y DƯỢC HỌC VIỆT NAM
HỘI TIM MẠCH HỌC VIỆT NAM
Số: 45/03/TM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 30 tháng 9 năm 2003.

QUYẾT ĐỊNH CỦA CHỦ TỊCH HỘI TIM MẠCH HỌC QUỐC GIA VIỆT NAM
Về việc thành lập Phân hội Tim mạch can thiệp Việt Nam

CHỦ TỊCH HỘI TIM MẠCH HỌC QUỐC GIA VIỆT NAM

- Căn cứ Quyết định số 315-TCCP ngày 27/2/1992 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng, Trưởng ban Tổ chức Chính phủ về việc cho phép thành lập Hội tim mạch học Quốc gia Việt Nam.

- Căn cứ vào Chương IV Điều 10 của Điều lệ Hội Tim mạch học Quốc gia Việt Nam về việc tổ chức các bộ phận của Hội.

- Xét đề nghị của Ban vận động thành lập Phân hội Tim mạch can thiệp Việt Nam (nằm trong Hội tim mạch học Quốc gia Việt Nam) với tên giao dịch Quốc tế là: Vietnam Interventional Cardiology Society (a branch of the Vietnam National Heart Association).

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1- Cho phép thành lập Phân hội Tim mạch can thiệp Việt Nam (nằm trong Hội Tim mạch học Quốc gia Việt Nam) với tên giao dịch quốc tế là: Vietnam Interventional Cardiology Society (a branch of the Vietnam National Heart Association).

Điều 2- Phân hội Tim mạch can thiệp Việt Nam là thành viên chính thức và hoạt động tuân thủ Điều lệ của Hội tim mạch học Quốc gia Việt Nam.

TM Ban chấp hành
Hội tim mạch học quốc gia Việt Nam
Chủ tịch
(Đã ký)

Giáo sư TS Trần Đỗ Trinh

⁵³ Trần Đỗ Trinh. Quyết định của Chủ tịch Hội Tim mạch học Quốc gia Việt Nam về việc thành lập Phân hội Tim mạch can thiệp Việt Nam. Tạp chí tim mạch học.2003:36:3.

4. Annexe 4: Classes de recommandations ACC/AHA ⁵⁴

Classe I : Situation pour lesquelles il existe des preuves et/ou un accord général sur l'utilisé et l'efficacité de la procédure.

Classe II : Situation pour lesquelles il existe des preuves contradictoires et/ou une divergence d'opinion sur l'utilisé et l'efficacité de la procédure.

Classe IIa : Preuves/opinions d'experts/opinions en faveur de l'utilisé/l'efficacité.

Classe IIb : L'utilisé/l'efficacité est moins bien établie par les niveaux de preuves/opinions d'experts.

Classe III : Situation pour lesquelles il existe des preuves et/ou un accord général sur l'inutilisé / inefficacité, et même, dans certains cas, le danger de la procédure.

⁵⁴ Sidney C. Smith et al. ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). 2005 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc. *Circulation*. 2006;113:156-175

5. Annexe 5 : L'analyse quantitative des sténoses coronaires ⁵⁵

Classification quantitative des sténoses coronaires de l'American Heart Association/American College of Cardiology pour permettre une meilleure évaluation des difficultés prévisibles lors d'angioplasties coronariennes.

➤ *Lésions de type A (succès primaire élevé, 85%)* : tous les critères suivants concernant la lésion doivent être présents :

longueur < 10mm, lésion centrée, directement accessible, segment sans angulation ou d'angle <45°, contours lisses, peu ou pas de calcification, lésion non occlusive, absence de branche collatérale importante naissant au sein de la lésion, absence de thrombus

➤ *Lésions de type B (succès primaire intermédiaire, 60-85%)* : un seul des critères suivants est suffisant pour le définir :

Longueur de 10 à 20mm, lésion excentrée, sinuosité modérée du segment d'amont, angulation modérée (45 à 90°), contours irréguliers, calcifications modérées ou importantes, occlusion chronique < 3 mois, localisation ostiale, bifurcation nécessitant une protection par 2 guides, présence de thrombus

Les lésions de type B sont subdivisées en 2 sous-groupes :

Sous-groupe B1 : présence d'un seul critère de sévérité du groupe B

Sous-groupe B2 : présence d'au moins 2 critères de sévérité du groupe B

➤ *Lésions de type C (succès faible, 60%)* : un seul des critères suivants est de même suffisant pour le définir :

Longueur > 20mm, sinuosité importante du segment d'amont, angulation extrême > 90°, occlusion chronique > 3 mois et/ou collatéralité homolatérale en pont, impossibilité de protéger les branches collatérales importantes, greffon veineux saphène dégénéré avec lésion friables emboligènes

⁵⁵ N. Danchin. *L'angiocoronarographie*. Dans : I. Gandjbakhch, J.P. Ollivier, A.Pavie. *Maladie coronaire : Approches stratégiques et thérapeutiques*. Paris : Jouve. 1995 : 170-174.

Classification du flux coronaire antérograde selon le Thrombolysis in Myocardial Infarction Trial (TIMI) pour permet d'apprécier le flux coronaire antérograde. Le flux coronaire normal est de grade TIMI 3. Les grades TIMI 0 et 1 correspondent aux occlusions, complètes ou fonctionnelles

Grade TIMI 0 : Absence complète de flux au-delà de l'obstruction

Grade TIMI 1 : Passage du produit de contraste au-delà du site sténosé, mais sans opacification complète du lit d'aval. Le produit de constraste paraît 'suspendu' en aval de la sténose

Grade TIMI 2 : Passage du produit de contraste au-delà de la sténosé avec opacification complète du lit d'aval. Toutefois, la vitesse d'imprégnation du produit de contraste au-delà de la sténose et sa vitesse de lavage sont nettement ralenties par rapport à des segment équivalent

Grade TIMI 3 : Imprégnation antérograde et lavage du produit de contraste au-delà de la sténose aussi rapides que ceux de territoires non sténosés

6. Annexe 6 : GRUENTZIG AR. Transluminal dilatation of coronary artery stenosis.
 Lancet 1978; 1:263.

Letters to the Editor

TRANSLUMINAL DILATATION OF CORONARY-ARTERY STENOSIS

SIR,—In September, 1977, we introduced a technique for percutaneous transluminal coronary angioplasty (P.T.A.). This technique consists of a catheter system introduced via the femoral artery under local anaesthesia. A preshaped guiding catheter is positioned into the orifice of the coronary artery and through this catheter a dilatation catheter is advanced into the branches of the artery. This dilatation catheter (outer diameter 0.5–1.25 mm) has a sausage-shaped distensible segment (balloon) at the tip.

After traversing the stenotic lesion the distensible segment is inflated with fluid (50% contrast material, 50% saline) to a maximum outer diameter of 3.0–3.8 mm by a pump-controlled pressure of 5 atmospheres (about 500 kPa). This pressure compresses the atherosclerotic material in a direction perpendicular to the wall of the vessel thereby dilating the lumen.

DETAILS OF FIVE CASES TREATED BY P.T.A.

Patient	Age	Sex	Date of dilatation	Stenosis	Primary success
1	38	M	Sept. 16, 1977	L.A.D. 85%	+
2*	44	M	Oct. 18, 1977	L.C.A. 70% (calcified)	—
			Jan. 10, 1978	R.C.A. 80%	+
3	43	M	Nov. 21, 1977	L.A.D. 75%	+
			Nov. 21, 1977	R.C.A. 95%	+
4*	43	M	Nov. 24, 1977	L.C.A. 80%	+
5	61	M	Dec. 20, 1977	L.A.D. 95%	+

L.C.A.—main left coronary artery; L.A.D.—left anterior descending; R.C.A.—right coronary artery.
 *Dilatation done at University Hospital, Frankfurt.

Experience with over 250 peripheral-artery lesions treated by this technique has demonstrated, via morphological studies, that the atheroma can be compressed leaving a smooth luminal surface. The patency-rate, two years after dilatation of iliac and femoropopliteal atherosclerotic lesions, was greater than 70%.¹

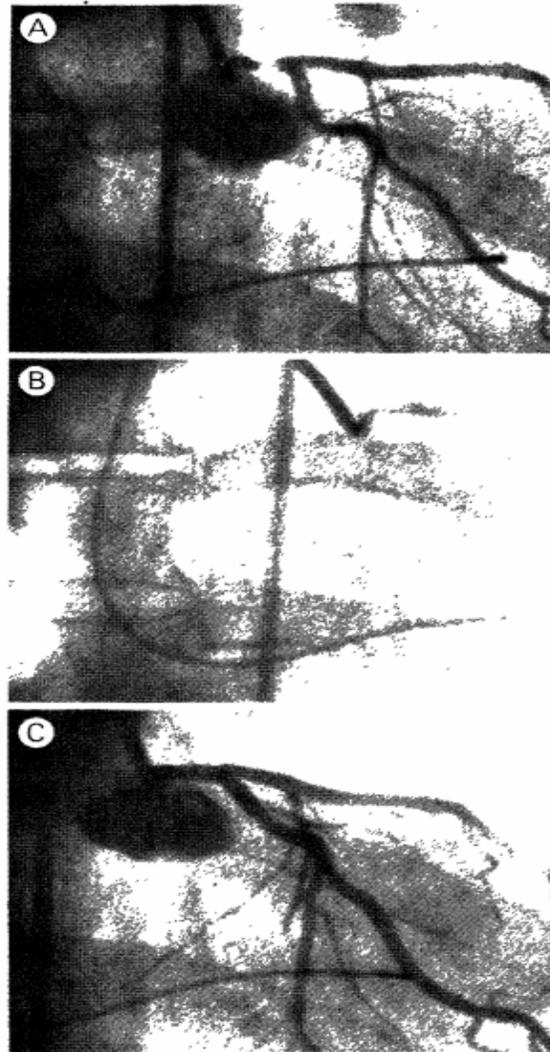
After experimental² and intraoperative³ studies the first percutaneous coronary dilatation was done on Sept. 16, 1977. Five patients with severe stenotic lesions of the coronary arteries associated with refractory angina have so far been treated by coronary P.T.A. (table). Angiograms for one of these patients are shown in the figure. No complications were noted. Follow-up studies by serial stress-testing with myocardial imaging (thallium-201) and angiography suggest that P.T.A. may be an effective treatment in certain patients with severe discrete non-calcified lesions of the coronary arteries.

This technique, if it proves successful in long-term follow-up studies, may widen the indications for coronary angiography and provide another treatment for patients with angina pectoris.

Department of Internal Medicine,
 Medical Polyclinic,
 University Hospital,
 8091 Zürich, Switzerland

ANDREAS GRÜNTZIG

- Grüntzig, A. Die perkutane transluminale Rekanalisation chronischer Arterienverschlüsse mit einer neuen Dilatationstechnik; p. 50. Baden-Baden, 1977.
- Grüntzig, A., Riedhammer, H. H., Turina, M., Rutishauser, W. *Verh. Dt. ges. Kreislaufforsch.* 1976, **42**, 282.
- Grüntzig, A., Myler, R., Hanna, E., Turina, M. *Circulation*, 1977, **56**, 84 (abstr.).



Details of patient 3.

43-year-old man with severe angina pectoris since September, 1977. First angiogram (Nov. 11) revealed severe stenosis of the main L.C.A. and only slight wall abnormalities in some of the branches of L.C.A. After informed consent P.T.A. was done on Nov. 21.

(A) The angiogram before P.T.A. (done under nitroglycerine cover), with the guiding catheter in the orifice showed 80% proximal stenosis of the L.C.A.

(B) After passage of the dilatation catheter the distensible balloon segment was inflated twice to a maximum outer diameter of 3.7 mm. During the dilatation the patient experienced a short period of angina pectoris which quickly disappeared after deflation of the balloon.

(C) The angiogram after the procedure showed a good result without complications. There was no enzyme rise or E.C.G. change after the treatment. A good clinical result has persisted in the following weeks, confirmed by stress tests.

